ANALISIS EFEKTIVITAS SISTEM PEMBERIAN SANKSI PELANGGARAN LALU LINTAS (Studi Kasus Implementasi E-Tilang Di Jalan Bypass-Serangan)

Andry Rorolestari[1)], Anak Agung Gede Sumanjaya[2)], Putu Aryastana[3*)]

[1]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Perencanaan Universitas Warmadewa, rorolestariandri@gmail.com
[2]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Perencanaan Universitas Warmadewa, agung.suman31@warmadewa.ac.id
[3]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Perencanaan Universitas Warmadewa, aryastanaputu@warmadewa.ac.id

ABSTRAK

Evaluasi tilang elektronik perlu membedakan persepsi pengguna terhadap pelayanan dari perubahan pelanggaran yang tercatat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi persepsi pengendara, jenis pelanggaran, serta perubahan catatan pelanggaran E-Tilang di Jalan Bypass-Serangan, Denpasar. Analisis deskriptif menggunakan kuesioner dari 335 pengendara, wawancara lanjutan dengan 50 pengendara lainnya, penilaian dari 50 petugas kepolisian, serta catatan pelanggaran tahun 2023–2024. Distribusi jawaban disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase, sedangkan catatan pelanggaran dibandingkan berdasarkan tahun dan jenis pelanggaran. Sebanyak 70% menyatakan E-Tilang mendorong kedisiplinan; 48% menilai pembayaran lebih mudah; 50% menilai pemberitahuannya cepat dan jelas. Pelanggaran tercatat menurun sebesar 54.36%. Pelanggaran tanpa sabuk pengaman menurun 28.07%, sedangkan penggunaan telepon saat mengemudi menurun 93.91%. Indeks persepsi efektivitas sebesar 72.64% pada kelompok wawancara pengendara dan 76.48% pada kelompok kepolisian. Temuan menunjukkan persepsi positif pada sebagian aspek pelayanan dan penurunan pelanggaran yang tercatat, tetapi belum membuktikan pengaruh kausal dari E-Tilang. Evaluasi lanjutan memerlukan verifikasi instrumen, data paparan lalu lintas, dan informasi operasional kamera.

Kata kunci: E-Tilang, Efektivitas, Pelanggaran Lalu Lintas, Penegakan Hukum, Bypass-Serangan, Skala Likert

ABSTRACT

Evaluating electronic traffic enforcement requires distinguishing users' perceptions of service delivery from changes in recorded traffic violations. This study examines motorists' perceptions, violation types, and changes in violations recorded by the E-Tilang system on Bypass-Serangan Road, Denpasar, Indonesia. The study used a descriptive analysis of questionnaire responses from 335 motorists, interviews with a separate group of 50 motorists, assessments from 50 police officers, and traffic violation records for 2023–2024. Responses were summarized as frequencies and percentages, while recorded violations were compared by year and violation type. Among questionnaire respondents, 70% felt E-Tilang encouraged driving discipline, 48% found the payment process easier, and 50% considered violation notifications timely and clear. The total number of recorded violations decreased by 54.36%, with seatbelt non-use down 28.07% and mobile phone use while driving down 93.91%. The perceived effectiveness index was 72.64% for the motorist interview group and 76.48% for the police officer group.

These findings indicate positive perceptions of selected service aspects and a decline in recorded violations; however, they do not establish a causal effect of E-Tilang. Further evaluation requires verification of the measurement instruments, traffic exposure data, and information on camera operating conditions.

Keywords: E-Ticket, Effectiveness, Traffic Violations, Law Enforcement, Bypass-Serangan Attack, Likert Scale

1. PENDAHULUAN

Penegakan lalu lintas berbasis elektronik menghubungkan pemantauan pelanggaran dengan proses administrasi penindakan. Evaluasinya perlu mencakup kualitas pelayanan, pengalaman pengguna jalan, dan perubahan pada indikator lalu lintas. Kajian E-Tilang di Indonesia telah membahas efektivitas pelayanan dan pelaksanaan penindakan (Apriliana & Jaya, 2019; Chusminah et al., 2018), mekanisme implementasi (Arjuna, 2020), serta penyelesaian pelanggaran (Sabadina, 2020; Efendi, 2022). Perlindungan pemilik kendaraan juga menjadi dimensi penting dalam pembahasan penindakan elektronik (Hasiholan et al., 2021).

Hasil penelitian terdahulu tidak menunjukkan keberhasilan yang seragam di semua dimensi. Penelitian di Makassar membedakan manfaat pengurangan kontak langsung dalam penindakan antara persoalan kedisiplinan pengguna jalan dan kendala operasional kamera (Mukhtari et al., 2023). Penelitian di Kudus melaporkan keterbatasan cakupan kamera dan kepatuhan masyarakat (Yuliantoro, 2023), sedangkan evaluasi kualitatif di Yogyakarta mengidentifikasi perkembangan positif sekaligus kebutuhan untuk menyempurnakan implementasinya (Venardi & Pambudi, 2024). Kendala deteksi pelanggaran juga menjadi perhatian dalam studi di Semarang (Setiyono, 2024). Perbedaan konteks dan desain tersebut membatasi perbandingan langsung antarwilayah.

Pada tingkat internasional, tinjauan sistematis menunjukkan bahwa hasil penegakan otomatis bergantung pada jenis indikator dan konteks penerapannya (Cohn et al., 2020; Alobaidallah et al., 2025). Bukti mengenai kamera lampu merah atau kecepatan tidak dapat langsung dianggap sebagai besaran pengaruh terhadap pelanggaran sabuk pengaman dan penggunaan telepon. Penurunan rekaman pelanggaran juga perlu dibedakan dari perubahan risiko kecelakaan, karena keduanya merupakan luaran yang berbeda.

Jalan Bypass-Serangan dipilih sebagai lokasi evaluasi karena merupakan koridor pergerakan di Denpasar yang menerapkan pemantauan pelanggaran secara elektronik. Kesenjangan yang ditelaah adalah antara harapan bahwa E-Tilang dapat meningkatkan pelayanan dan kedisiplinan dengan bukti lokal yang perlu dipisahkan berdasarkan persepsi pengguna dan catatan pelanggaran. Kontribusi penelitian ini berupa penyajian kedua sumber informasi tersebut pada satu lokasi, disertai penjelasan mengenai batas interpretasinya. Kontribusi ini bersifat empiris dan kontekstual, bukan pengembangan metode baru atau pembuktian kausalitas. Hasilnya diharapkan dapat membantu penentuan prioritas perbaikan pelayanan dan pemantauan lalu lintas.

1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pendapat pengendara lalu lintas tentang E-Tilang sebelum dan sesudah implementasinya?
2. Apa saja jenis pelanggaran yang paling umum terjadi setelah implementasi E-Tilang di Jalan Bypass-Serangan?
3. Bagaimana efektivitas penerapan sistem E-Tilang dalam menanggulangi pelanggaran lalu lintas di Jalan Bypass-Serangan?

1.2 Tujuan Penulisan

1. Mengidentifikasi pendapat pengendara lalu lintas sebelum dan sesudah adanya E-Tilang
2. Mengidentifikasi jenis pelanggaran pengendara setelah implementasi E-Tilang.
3. Menganalisis efektivitas sistem E-Tilang dalam mengurangi pelanggaran lalu lintas di Jalan Bypass-Serangan.

1.3 Urgensi Penelitian

Peningkatan jumlah pelanggaran lalu lintas di kawasan perkotaan menunjukkan perlunya sistem penegakan hukum yang lebih efektif, transparan, dan akuntabel. Penerapan sistem e-tilang di Jalan Bypass-Serangan merupakan salah satu upaya modernisasi untuk menekan angka pelanggaran melalui pemanfaatan teknologi digital. Namun, efektivitas sistem ini masih perlu dianalisis secara mendalam, mengingat tingkat kepatuhan pengguna jalan tidak hanya dipengaruhi oleh keberadaan aturan, tetapi juga oleh mekanisme pemberian sanksi yang diterapkan. Penelitian mengenai efektivitas e-tilang di lokasi tersebut menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana sistem ini mampu meningkatkan disiplin berlalu lintas, mengurangi pelanggaran, serta mendorong kesadaran hukum masyarakat. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan masukan bagi pihak terkait dalam memperbaiki implementasi kebijakan serta menjadi referensi untuk pengembangan sistem penegakan hukum berbasis teknologi di daerah lain.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain dan lokasi penelitian

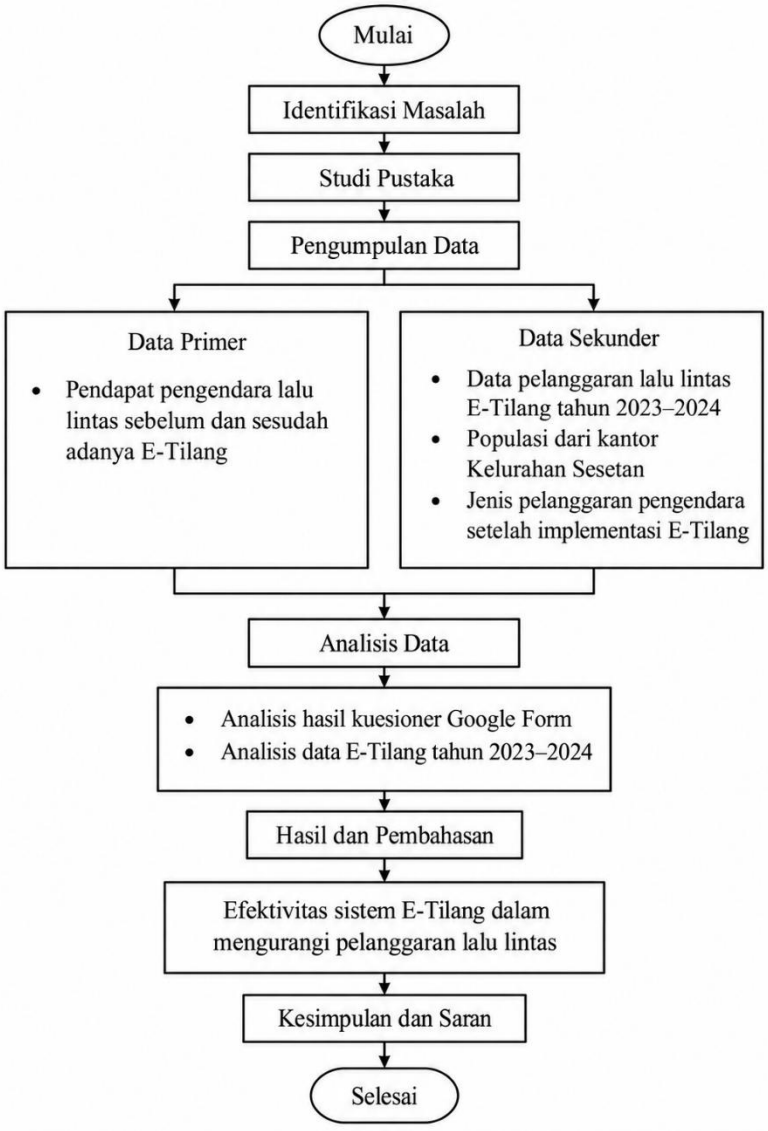
Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif terhadap ringkasan survei pengendara dan kepolisian serta catatan pelanggaran di Jalan Bypass-Serangan, Denpasar. Istilah E-Tilang dalam penelitian ini merujuk pada sistem yang dibahas dalam survei dan catatan penindakan elektronik di lokasi penelitian. Analisis catatan mencakup periode 1 Januari 2023 hingga 31 Desember 2024. Kedua tahun tersebut diperlakukan sebagai periode pengamatan, bukan secara otomatis sebagai periode sebelum dan sesudah pemasangan kamera. Posisi kamera yang digunakan dalam naskah ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1.
Lokasi kamera E-Tilang pada koridor penelitian

2.2 Alur Penelitian

Tahapan penelitian ini dirancang secara berurutan agar proses analisis dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan terarah. Setiap langkah yang disusun mencakup mulai dari pengumpulan data hingga analisis hasil, sehingga keseluruhan prosedur dapat dipahami secara menyeluruh. Rangkaian kegiatan tersebut divisualisasikan dalam bagan alir penelitian yang ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2.
Alur Penelitian

2.3 Sumber Data dan Responden

Data primer pengendara dikumpulkan dalam dua tahap dengan kelompok responden yang berbeda. Tahap pertama menggunakan kuesioner *Google Form* yang disebarkan kepada 335 pengendara berusia minimal 17 tahun untuk memperoleh data demografi dan persepsi mengenai tilang manual serta E-Tilang. Tahap kedua dilaksanakan setelah survei tahap pertama melalui wawancara dengan 50 pengendara lainnya untuk menilai persepsi mereka tentang efektivitas E-Tilang. Kelima puluh pengendara tersebut tidak termasuk dalam kelompok 335 responden pada tahap pertama. Selain kedua kelompok pengendara, penilaian kepolisian melibatkan 50 responden. Data masing-masing kelompok dianalisis secara terpisah sesuai dengan tujuan dan instrumennya.

Pengumpulan data terhadap 50 pengendara dilakukan setelah survei terhadap 335 pengendara. Tanggal pelaksanaan setiap tahap, kerangka sampling, metode perekrutan, dasar penentuan ukuran sampel, dan jumlah respons yang dikeluarkan belum tercantum dalam ringkasan data yang dianalisis. Oleh

sebab itu, keterwakilan masing-masing kelompok terhadap seluruh pengguna koridor tidak dapat dipastikan. Data penduduk Desa Serangan yang disebut sebagai dasar sampling juga tidak serta-merta mewakili populasi pengendara yang melintas. Kedua tahap melibatkan orang yang berbeda dan tidak diperlakukan sebagai pengukuran berpasangan sebelum–sesudah.

Data sekunder berupa rekap pelanggaran yang dinyatakan bersumber dari Polda Bali, terdiri atas pelanggaran tanpa sabuk pengaman dan penggunaan telepon saat mengemudi. Unit analisis adalah kejadian pelanggaran yang tercatat, bukan jumlah individu yang unik. Rekap disusun per semester dan per tahun. Informasi jumlah kendaraan yang melintas, jam kamera aktif, perubahan cakupan deteksi, dan status penyelesaian setiap penindakan tidak tersedia untuk analisis ini.

2.4 Tahapan Pengolahan dan Definisi Ukuran

Pengolahan meliputi pemisahan sumber data, pemeriksaan konsistensi rekap, penghitungan persentase jawaban, pemeriksaan statistik instrumen, serta penghitungan perubahan pada catatan pelanggaran. Tahapan pada Tabel 1 membedakan analisis persepsi dan analisis kejadian agar keduanya tidak digabungkan menjadi satu ukuran keberhasilan.

Tabel 1.
Tahap Pengolahan dan Evaluasi Data

Tahap	Survei Persepsi	Catatan Pelanggaran
Penyiapan	Survei 335 pengendara; wawancara berikutnya: 50 pengendara lain; 50 petugas kepolisian	Dua jenis pelanggaran, 2023–2024
Pemeriksaan	Jumlah respons, butir, skor, dan statistik instrumen	Tanggal, jumlah semester, dan jumlah tahunan
Analisis	Frekuensi, persentase, dan pemeriksaan indeks	Komposisi dan persentase perubahan
Interpretasi	Persepsi pelayanan dan kedisiplinan	Perubahan kejadian yang tercatat
Sintesis	Bandingkan temuan dan keterbatasan	Rumuskan implikasi tanpa klaim kausal

Persentase setiap kategori jawaban dihitung menggunakan Persamaan 1. Jawaban setuju, tidak setuju, dan tidak tahu ditampilkan terpisah; kategori tidak tahu tidak digabungkan dengan kategori tidak setuju. Enam pertanyaan persepsi tidak identik antara konteks manual dan elektronik, sehingga tidak dilakukan pengujian perubahan berpasangan atau klaim adanya perbedaan yang signifikan.

$$P_j = (f_j / n) \times 100\% \text{.....(1)}$$

Dengan P_j adalah persentase kategori j, f_j frekuensinya dan n adalah jumlah respons terhadap pertanyaan tersebut.

Untuk ringkasan enam pertanyaan, n = 335. Persentase dihitung ulang dari frekuensi. Rekap indeks persepsi mencantumkan lima butir dengan skala maksimum 5 dan lima indikator: pemahaman program, ketepatan sasaran, ketepatan waktu, pencapaian tujuan, serta perubahan yang dirasakan. Persamaan 2 digunakan untuk memeriksa aritmetika rekap, tanpa menganggap indeks tersebut sebagai persentase penurunan pelanggaran. Rumusan lengkap butir, label kelima kategori, penanganan data hilang, dan dasar pemetaan butir ke indikator perlu ditelusuri pada instrumen asli.

$$I = [S / (k \times n \times s_{max})] \times 100\% \text{.....(2)}$$

Dengan I adalah indeks skor terhadap skor maksimum, S adalah jumlah skor, k adalah jumlah butir, n adalah jumlah responden yang benar-benar menyumbang skor dan s_{max} adalah skor maksimum per butir.

Penggunaan penyebut harus konsisten dengan sumber S. Penelitian ini tidak menggunakan kategori indeks persepsi untuk mengklasifikasikan persentase penurunan pelanggaran. Korelasi butir yang tersedia diperiksa terhadap nilai pembanding 0.36 yang tercantum dalam rekapitulasi. Namun, ukuran sampel pengujian dan jenis korelasinya belum dapat dipastikan; oleh karena itu, hasil ini tidak dianggap sebagai verifikasi yang lengkap terhadap validitas konstruk. Konsistensi internal diperiksa menggunakan Persamaan 3. Validitas instrumen memerlukan bukti yang lebih luas daripada satu koefisien, dan interpretasi alpha harus mempertimbangkan struktur serta isi skala (Boateng et al., 2018; Taber, 2018).

$$\alpha = [k / (k - 1)] \times [1 - (\Sigma s_i^2 / s_t^2)] \text{.....(3)}$$

Keterangan:
Σs_i^2 adalah jumlah varians butir.
s_t^2 adalah varians skor total.

Pemeriksaan dilakukan berdasarkan angka ringkasan yang ditampilkan, bukan berdasarkan estimasi ulang dari respons individu. Selisih kecil akibat pembulatan dibedakan dari ketidaksesuaian besar yang memerlukan verifikasi data asli.

Perubahan tahunan dihitung menggunakan Persamaan 4, baik untuk seluruh catatan maupun untuk setiap jenis pelanggaran. Tidak dilakukan uji signifikansi atau estimasi pengaruh intervensi karena hanya tersedia dua agregat tahunan tanpa kelompok pembanding dan data paparan.

$$D = [(V_{2023} - V_{2024}) / V_{2023}] \times 100\% \text{.....(4)}$$

Keterangan:
D adalah persentase penurunan.
V adalah jumlah kejadian pada tahun yang bersangkutan.

Penurunan dihitung relatif terhadap tahun 2023 dan tidak ditafsirkan sebagai probabilitas seorang pengendara melakukan pelanggaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik dan persepsi pengendara

Sebanyak 172 responden adalah perempuan (51%) dan 163 laki-laki (49%). Komposisi ini menjelaskan sampel yang mengisi kuesioner, tetapi tidak membuktikan keterwakilan seluruh pengguna Jalan Bypass-Serangan. Tabel 2 menyajikan jumlah responden dan proporsi setiap jawaban agar aspek persepsi dapat dibandingkan secara langsung.

Tabel 2.
Distribusi Persepsi Pengendara

Aspek yang dinilai	Setuju	Tidak Setuju	Tidak tahu
Keadilan dan transparansi penindakan tilang	140 (42%)	96 (28%)	99 (30%)
Kemudahan pembayaran tilang manual	131 (39%)	84 (25%)	120 (36%)
Pemahaman proses tilang manual	233 (70%)	15 (5%)	87 (25%)
E-Tilang: pembayaran lebih mudah	162 (48%)	19 (6%)	154 (46%)
E-Tilang: pemberitahuan cepat dan jelas	166 (50%)	17 (5%)	152 (45%)
E-Tilang: mendorong kedisiplinan	233 (70%)	15 (4%)	87 (26%)

Dalam konteks keadilan dan transparansi penindakan tilang, 42%

menyetujui bahwa penindakan dilakukan secara adil dan transparan. 28% tidak setuju dan 30% tidak tahu. Untuk kemudahan pembayaran manual, proporsi yang tidak setuju sebesar 25%. Data tidak mendukung pernyataan bahwa hampir seluruh responden mengalami kesulitan. Sebanyak 70% menyatakan memahami proses manual. Ketiga butir menggambarkan aspek yang berbeda dan tidak boleh disatukan sebagai satu penilaian negatif terhadap tilang manual.

Dalam konteks E-Tilang, 48% menilai pembayaran lebih mudah dan 50% menilai pemberitahuan cepat serta jelas. Proporsi tidak tahu masing-masing 46% dan 45%, sehingga pengalaman atau pengetahuan responden terhadap kedua layanan belum dapat dianggap merata. Alasan jawaban "tidak tahu" tidak diukur secara terpisah, keterbatasan pengalaman hanya merupakan salah satu kemungkinan penjelasan, bukan temuan yang telah dibuktikan.

Penilaian kedisiplinan lebih positif, dengan 70% responden menyatakan bahwa E-Tilang mendorong mereka untuk lebih disiplin. Angka ini merupakan laporan persepsi diri, bukan hasil observasi perilaku. Temuan lokal ini dapat dibaca bersama evaluasi kualitatif Yogyakarta yang mencatat perkembangan perilaku dan kepercayaan publik (Venardi & Pambudi. 2024), tetapi perbedaan desain mencegah penyamaan besaran efektivitas. Kesamaan frekuensi pada butir pemahaman manual dan kedisiplinan E-Tilang perlu dipastikan melalui rekapitulasi respons asli.

3.2 Pemeriksaan Statistik Instrumen

Tabel 3 merangkum seluruh korelasi butir yang tersedia. Semua koefisien melampaui nilai pembanding yang dicantumkan, tetapi kesesuaian nilai kritis dengan jumlah responden pengujian belum dikonfirmasi. Oleh karena itu, hasil ini menunjukkan pola korelasi pada rekap dan belum cukup untuk menyatakan bahwa seluruh instrumen telah tervalidasi.

Tabel 3.
Korelasi Butir dalam Rekap Pengujian

Kelompok Butir	K1	K2	K3	K4	K5	r acuan
Persepsi manual	0.78	0.87	0.86	-	-	0.36
Persepsi E-Tilang	0.84	0.86	0.84	-	-	0.36
Indeks pengendara	0.44	0.70	0.74	0.72	0.69	0.36
Indeks kepolisian	0.61	0.62	0.75	0.57	0.62	0.36

Tabel 4 mempertahankan angka varians yang dilaporkan dan menyandingkannya dengan pemeriksaan aritmetika. Alpha dua kelompok persepsi tiga butir berada di sekitar 0.79 dan 0.80. Untuk indeks lima butir, alpha hasil pemeriksaan berada di sekitar 0.66 dan 0.63, berbeda nyata dari angka 0.85 dan 0.84 pada rekap. Dengan ambang 0.70 yang digunakan dalam penelitian, bukti yang tersedia belum mendukung klaim konsistensi internal yang memadai untuk kedua indeks tersebut.

Penjumlahan varians butir yang telah dibulatkan menghasilkan selisih 0.01 pada beberapa kelompok; selisih ini tidak menjelaskan perbedaan yang besar pada kedua indeks lima butir. Nilai pemeriksaan bersifat sementara sampai varians dan respons individu diverifikasi. Perbedaan tersebut dapat berasal dari kesalahan pemindahan angka atau ketidaksesuaian data pembentuk skor, sehingga penyebabnya tidak dapat ditentukan hanya dari tabel. Pemeriksaan instrumen perlu mencakup konsistensi kode jawaban dan kesesuaian butir dengan konstruk (Boateng et al., 2018). *Alpha* tidak digunakan sebagai satu-satunya bukti validitas atau sebagai alasan untuk menghapus butir tanpa mempertimbangkan substansinya (Taber, 2018).

Tabel 4.
Pemeriksaan Konsistensi Perhitungan *Cronbach Alpha*

Kelompok	Varians butir K1–K5	Σ varians dilaporkan	Varians total	α rekap	α hitung ulang
Manual; k = 3	0.51; 0.58; 0.75	1.83	3.86	0.79	0.79
E-Tilang; k = 3	0.22; 0.23; 0.25	0.70	1.50	0.80	0.80
Pengendara; k = 5	1.25; 1.11; 1.08; 0.85; 0.92	5.22	10.98	0.85	0.66
Kepolisian; k = 5	0.65; 0.71; 0.88; 0.59; 0.71	3.54	7.10	0.84	0.63

3.3 Komposisi dan Perubahan Pelanggaran Tercatat

Tabel 5 menyajikan rekap semester untuk menunjukkan sumber penjumlahan tahunan. Rekap menggunakan semester Januari–Juni dan Juli–Desember. Jumlah tanpa sabuk pengaman pada semester II 2023 sebesar 146392, sehingga total seluruh kategori pada tahun 2023 mencapai 546918 kejadian.

Tabel 5.
Rekap Kejadian Pelanggaran Menurut Semester

Periode	Jenis Pelanggaran	
	Tanpa Sabuk Pengaman	Penggunaan Telepon
01/01/2023-31/06/2023	182101	112015
01/07/2023-31/12/2023	146392	106410
01/01/2024-31/06/2024	127108	8734
01/07/2024-31/12/2024	109181	4577

Jumlah rekaman menurun pada kedua jenis pelanggaran. Penurunan penggunaan telepon paling besar terjadi antara semester II 2023 dan semester I 2024. Pola ini perlu diperiksa bersama informasi operasional kamera dan prosedur klasifikasi; penjelasan mengenai perubahan perilaku tidak dapat dipastikan tanpa informasi tersebut. Dua kategori yang tersedia juga tidak membuktikan bahwa tidak ada jenis pelanggaran lain dalam koridor penelitian.

Tabel 6.
Perubahan Tahunan Pelanggaran Tercatat

Jenis pelanggaran	2023	2024	Penurunan kejadian	Penurunan (%)
Tanpa sabuk pengaman	328493	236289	92204	28.07
Penggunaan telepon	218425	13311	205114	93.91
Total	546918	249600	297318	54.36

Tabel 6 menunjukkan penurunan total sebanyak 297318 kejadian atau 54.36%. Penurunan rekaman penggunaan telepon jauh lebih besar daripada pelanggaran tanpa penggunaan sabuk pengaman. Peningkatan porsi tersebut tidak berarti jumlah kejadian tanpa sabuk pengaman meningkat. Evaluasi operasional perlu memisahkan perubahan jumlah, komposisi, dan kemampuan deteksi sistem.

Keterbatasan sarana dan cakupan deteksi yang dilaporkan dalam studi di Makassar, Kudus, dan Semarang memperkuat perlunya memeriksa kondisi pencatatan sebelum menafsirkan penurunan sebagai peningkatan kepatuhan (Mukhtari et al., 2023; Yuliantoro, 2023; Setiyono, 2024). Hal tersebut merupakan pertimbangan interpretasi; penelitian ini tidak mengukur apakah kendala yang sama terjadi di Bypass-Serangan.

3.4 Indeks Persepsi dan Batas Penilaian Efektivitas

Tabel 7 menyajikan indeks persepsi efektivitas sebesar 76.48% dari 50 responden kepolisian dan 72.64% dari 50 pengendara yang diwawancarai pada tahap kedua. Indeks pengendara dihitung dari skor total 908 dengan skor maksimum 1250 (5

butir × 50 responden × skor maksimum 5). Penyebut 50 sesuai dengan kelompok wawancara tahap kedua; kelompok 335 pengendara digunakan untuk distribusi persepsi pada Tabel 2. Perbedaan antarindeks tidak diuji secara statistik. Kedua indeks tersebut merupakan persentase skor terhadap skor maksimum, bukan proporsi pengurangan pelanggaran atau bukti kausalitas. Terdapat dua kategori responden, yaitu dari pihak kepolisian dan pihak pengendara, masing-masing sebanyak 50 responden, yang terpisah dari 335 responden lainnya. Hasil efektivitas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7.
Pemeriksaan Indeks Skor Persepsi

Kelompok	k	n	Skor	Skor Maksimum	Indeks (%)
Kepolisian	5	50	956	1250	76.48
Pengendara	5	50	908	1250	72.64

Jadi, menurut tabel interpretasi, efektivitas sebesar 76.48% dan 72.64% berada pada rentang 60%-79.99%, sehingga termasuk dalam kategori “Efektif”. Indeks 72.64% berlaku untuk kelompok wawancara, sedangkan interpretasinya tetap mempertimbangkan keterbatasan sampling serta verifikasi reliabilitas instrumen. Penurunan pelanggaran sebesar 54.36% juga tidak dikategorikan “cukup efektif” berdasarkan interval skala persepsi. Pemisahan ini menjaga perbedaan antara penilaian pelayanan dan indikator kejadian lalu lintas.

3.5 Implikasi dan Keterbatasan

Proporsi jawaban "tidak tahu" yang tinggi pada pembayaran dan pemberitahuan mendukung perlunya pemeriksaan akses informasi serta pengalaman pengguna. Implikasi praktisnya adalah memperjelas petunjuk layanan, menyediakan saluran konfirmasi, dan mengevaluasi pemahaman pengguna setelah menerima informasi. Rekomendasi ini tidak berarti kekurangan sosialisasi atau literasi teknologi telah terbukti sebagai penyebab lokal. Penguatan mekanisme pelayanan sejalan dengan perhatian penelitian implementasi E-Tilang terdahulu (Arjuna, 2020; Chusminah et al., 2018), sedangkan kejelasan konfirmasi berkaitan dengan persoalan identitas pemilik dan pelanggar yang dibahas oleh Hasiholan et al. (2021).

Penelitian ini dibatasi oleh informasi sampling dan waktu pelaksanaan setiap tahap yang belum lengkap serta statistik instrumen yang belum konsisten. Kelompok survei 335 pengendara dan kelompok wawancara 50 pengendara terdiri atas orang yang berbeda, menggunakan instrumen dengan tujuan berbeda, dan dikumpulkan pada waktu yang berbeda. Oleh karena itu, hasil keduanya tidak ditafsirkan sebagai perubahan sebelum–sesudah atau digabungkan menjadi satu indeks. Jawaban mengenai tilang manual merupakan persepsi responden, bukan pengukuran dasar sebelum intervensi. Data agregat tidak memungkinkan pengendalian bias ingatan dan seleksi; hasil deskriptif terbatas pada masing-masing kelompok yang diteliti.

Catatan pelanggaran belum dinormalisasi berdasarkan volume kendaraan atau durasi kamera beroperasi. Perubahan jumlah rekaman dapat berkaitan dengan paparan, cakupan deteksi, dan kondisi penegakan yang tidak terukur. Data kecelakaan juga tidak dianalisis, sehingga manfaat keselamatan tidak dapat disimpulkan. Literatur internasional menegaskan perlunya mempertimbangkan jenis luaran dan konteks evaluasi (Cohn et al., 2020; Alobaidallah et al., 2025).

Evaluasi lanjutan sebaiknya menggunakan seri bulanan sebelum dan sesudah tanggal mulai operasi yang terverifikasi, informasi kendaraan yang melintas, serta koridor pembanding yang sesuai. Analisis deret waktu terinterupsi dapat dipertimbangkan apabila jumlah titik waktu dan kondisi datanya memadai (Lopez Bernal et al., 2017). Metode tersebut belum

diterapkan dalam penelitian ini. Prioritas terdekat adalah memverifikasi rekap responden, instrumen, statistik reliabilitas, serta cakupan catatan kepolisian.

4. KESIMPULAN

Persepsi 335 pengendara menunjukkan bahwa 70% menyatakan E-Tilang mendorong kedisiplinan, 49% menilai pembayaran lebih mudah, dan 50% menilai pemberitahuannya cepat dan jelas. Proporsi tidak tahu terhadap pembayaran dan pemberitahuan tetap tinggi, masing-masing sebesar 46% dan 45%. Hasil ini mendeskripsikan persepsi, bukan perubahan perilaku yang telah diuji secara longitudinal.

Dua jenis pelanggaran dalam rekap adalah tidak menggunakan sabuk pengaman dan menggunakan telepon saat mengemudi. Jumlah total turun dari 546918 pada 2023 menjadi 249600 pada 2024 atau 54.36%. Penurunan masing-masing jenis sebesar 28.07% dan 93.91%. Angka tersebut merupakan perubahan kejadian tercatat dan belum disesuaikan terhadap paparan lalu lintas maupun kondisi operasi kamera.

Indeks persepsi efektivitas sebesar 72.64% diperoleh dari 50 pengendara yang diwawancarai setelah survei terhadap 335 pengendara, sedangkan indeks kepolisian sebesar 76.48% diperoleh dari 50 petugas. Data menunjukkan persepsi positif pada sebagian aspek dan penurunan catatan pelanggaran, tetapi belum cukup untuk menetapkan pengaruh kausal atau menentukan kategori efektivitas secara menyeluruh. Ketidaksesuaian statistik reliabilitas masih perlu diselesaikan. Perbaikan layanan informasi dan pencatatan operasional menjadi prioritas, disertai evaluasi lanjutan dengan desain pembanding yang memadai.

5. DAFTAR PUSTAKA

Alobaidallah, A. M., Alqahtany, A., & Maniruzzaman, K. M. (2025). Safety effectiveness of automated traffic enforcement systems: A critical analysis of existing challenges and solutions. Future Transportation, 5(1), 25.

Apriliana, L. Z., & Jaya, N. S. P. (2019). Efektivitas penggunaan E-Tilang terhadap pelanggaran lalu lintas di Polres Magelang. Jurnal Komunikasi Hukum, 5(2).

Arjuna, Y. D. (2020). Implementasi program E-Tilang dalam penegakan hukum pelanggaran lalu lintas di wilayah hukum Polres Banyumas. Advances in Police Science Research Journal, 4(1), 49–90.

Boateng, G. O., Neilands, T. B., Frongillo, E. A., Melgar-Quiñonez, H. R., & Young, S. L. (2018). Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: A primer. Frontiers in Public Health, 6, 149.

Chusminah, C., Haryati, R. A., & Kristiani, D. (2018). Efektifitas implementasi E-Tilang kendaraan bermotor dalam rangka tertib berlalu lintas pada Korps Lalu Lintas Polri. Widya Cipta: Jurnal Sekretari dan Manajemen, 2(2), 217–224.

Cohn, E. G., Kakar, S., Perkins, C., Steinbach, R., & Edwards, P. (2020). Red light camera interventions for reducing traffic violations and traffic crashes: A systematic review. Campbell Systematic Reviews, 16(2), e1091.

Efendi, E. R. (2022). Penerapan hukum terhadap E-Tilang dalam upaya penertiban lalu lintas pada Undang-Undang No 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan. Bureaucracy Journal: Indonesia Journal of Law and Social-Political Governance, 2(2), 521–538.

Hasiholan, C. T. A., Cuaca, N. G., & Krisnawangsa, H. C. (2021). Perlindungan hukum bagi pemilik kendaraan atas pelanggaran lalu lintas

berbasis tilang elektronik. Spektrum Hukum, 18(2).

Lopez Bernal, J., Cummins, S., & Gasparrini, A. (2017). Interrupted time series regression for the evaluation of public health interventions: A tutorial. International Journal of Epidemiology, 46(1), 348–355.

Mukhtari, M., Renggong, R., & Madiong, B. (2023). Analisis efektivitas pelaksanaan elektronik traffic law enforcement bagi pelanggar lalu lintas. Indonesian Journal of Legality of Law, 5(2), 245–250.

Sabadina, U. (2020). Penerapan E-Tilang dalam penyelesaian tindak pidana pelanggaran lalu lintas. Indonesian Journal of Criminal Law and Criminology, 1(1), 60–71.

Setiyono, B. (2024). Enforcement effectiveness traffic violations by Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE) at Polrestabes Semarang jurisdiction. Jurnal Penelitian Pendidikan, 41(2). https://doi.org/10.15294/0tx57f57

Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. Research in Science Education, 48, 1273–1296.

Venardi, K. R. K., & Pambudi, A. (2024). Evaluasi Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE) dalam penindakan pelanggaran lalu lintas oleh Direktorat Lalu Lintas Kepolisian Daerah D.I. Yogyakarta. Journal of Public Policy and Administration Research, 2(5).

Yuliantoro. (2023). The effectiveness against traffic violations with Electronic Traffic Law Enforcement. International Journal of Law Society Services, 3(2).

Copyright© by the authors. Licensee Jurnal Ilmiah MITSU, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike (CC BY-NC-SA 4.0) license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Halaman ini sengaja dikosongkan