



Analisis Lost Time (Waktu Hilang) dan Tingkat Pelayanan (LOS) sebagai Indikator Kemunduran Kinerja Pasca Keputusan Operasional Penghapusan Countdown Timer (Studi Kasus Simpang Kolaka)

Briam Harpah Matana¹, Farydatan^{2*}, Hasir³, La Welendo⁴, Ridwan Syah Nuhun⁵.

¹⁻⁵Program Studi Manajemen Rekayasa Pasca Sarjana, Universitas Halu oleo, Indonesia

*Korespondensi : Farydatan.ucu@gmail.com

ABSTRAK (Indonesia)

Kemacetan di persimpangan perkotaan sering kali memburuk bukan hanya karena volume kendaraan, tetapi juga akibat pengaturan lalu lintas yang kurang responsif terhadap perilaku pengemudi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penghapusan countdown timer pada kinerja Simpang Jalan Pramuka dan Jalan Khairil Anwar di Kabupaten Kolaka. Masalah utamanya adalah ketidakjelasan apakah kebijakan tersebut justru memperburuk efisiensi simpang. Untuk menjawabnya, penelitian menggunakan pendekatan komparatif dengan menganalisis data sebelum dan sesudah penghapusan timer, mengacu pada metodologi Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Hasil menunjukkan bahwa tanpa countdown timer, pengemudi cenderung lebih ragu saat sinyal berubah, sehingga meningkatkan lost time dan menurunkan Level of Service (LOS) simpang dari kategori C menjadi E. Artinya, kebijakan yang awalnya dianggap netral ternyata berdampak negatif pada kelancaran lalu lintas. Temuan ini menegaskan pentingnya mempertimbangkan faktor perilaku pengguna jalan dalam merancang sistem manajemen lalu lintas, bukan hanya aspek teknis semata

SEJARAH ARTIKEL

Diterbitkan 31
Desember 2025

KATA KUNCI

Lost Time; Level Of Service; Countdown Timer; Kinerja Simpang; Manajemen Lalu Lintas

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Infrastruktur transportasi memegang peranan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Ketersediaan jaringan transportasi yang andal tidak hanya meningkatkan aksesibilitas antarwilayah, tetapi juga mendorong aktivitas ekonomi secara lebih luas. Dalam konteks manajemen lalu lintas perkotaan, salah satu kebijakan yang umum diterapkan untuk mengoptimalkan pergerakan kendaraan pada titik pertemuan arus adalah pemasangan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) atau *traffic light* pada simpang bersinyal yang memiliki volume lalu lintas tinggi (Chen, 2023).

Dalam konteks kebijakan pembangunan nasional (Rosik, 2022) sektor transportasi tidak hanya dilihat sebagai penyedia layanan mobilitas, tetapi juga sebagai instrumen manajemen ekonomi dan sosial. Infrastruktur transportasi yang terencana dengan baik mampu menurunkan biaya logistik, meningkatkan efisiensi rantai pasok, dan memperbaiki daya saing daerah. Sebaliknya, ketidakseimbangan antara pertumbuhan

kendaraan dan kapasitas infrastruktur akan menimbulkan kemacetan, peningkatan waktu tempuh, serta penurunan efisiensi operasional transportasi. Seiring meningkatnya kompleksitas lalu lintas perkotaan, dibutuhkan pendekatan manajemen lalu lintas (*traffic management*) yang komprehensif. Menurut Permana et al. (2025), manajemen lalu lintas merupakan serangkaian upaya rekayasa, pengaturan, dan pengendalian arus kendaraan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan yang ada tanpa harus melakukan pembangunan fisik secara besar-besaran. Pendekatan ini menekankan pada efisiensi operasional sistem, peningkatan keselamatan, serta pengurangan dampak negatif lalu lintas terhadap lingkungan.

Kebijakan manajemen lalu lintas pada dasarnya mencakup tiga aspek utama, yaitu (1) pengaturan arus kendaraan melalui perangkat pengendali seperti Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL), marka, dan rambu; (2) pengendalian permintaan perjalanan (*travel demand management*); dan (3) pengawasan serta penegakan hukum di lapangan. Salah satu strategi pengendalian yang terbukti efektif di simpang bersinyal adalah penerapan teknologi berbasis waktu seperti *countdown timer*, yang memberikan informasi visual kepada pengguna jalan mengenai sisa waktu fase sinyal (Zakir et al., 2024).

Untuk meningkatkan efisiensi operasional simpang bersinyal, perangkat tambahan berupa *countdown timer* sering dipasang sebagai alat bantu visual yang menampilkan sisa waktu fase merah dan hijau. Keberadaan *countdown timer* membantu pengemudi dalam memperkirakan waktu perubahan sinyal, sehingga dapat meminimalkan ketidakpastian dan mempercepat reaksi saat transisi dari lampu merah ke hijau. Secara empiris, teknologi ini terbukti mampu menurunkan waktu hilang (*lost time*) dan meningkatkan kapasitas efektif simpang (Dwipayana, 2016).

Kinerja simpang bersinyal sendiri diukur menggunakan parameter teknis seperti Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation/DS*), Tundaan (*Delay*), dan Tingkat Pelayanan (*Level of Service/LOS*) yang perhitungannya mengacu pada standar Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) yang diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum (1997) (Ranto et al., 2020), Indikator-indikator tersebut menjadi tolok ukur penting dalam menilai efisiensi dan efektivitas pengaturan lalu lintas di suatu simpang.

Simpang Jalan Pramuka dan Jalan Khairil Anwar di Kabupaten Kolaka merupakan salah satu simpang bersinyal yang sebelumnya telah menerapkan sistem *countdown timer*. Studi terdahulu (Juliana dkk, 2018) menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kondisi *countdown timer on* dan *countdown timer off*. Hasil analisis berdasarkan metode MKJI (1997) menunjukkan bahwa kondisi *timer on* menghasilkan *lost time* yang lebih kecil dibandingkan *timer off*, yang menandakan peningkatan efisiensi kinerja operasional simpang.

Namun, berdasarkan kondisi terkini di lapangan, diketahui bahwa perangkat *countdown timer* pada simpang tersebut telah dinonaktifkan atau dihapus. Keputusan operasional ini menimbulkan pertanyaan penting dari perspektif manajemen rekayasa infrastruktur transportasi:

1. Apakah kebijakan penghapusan tersebut telah didasarkan pada analisis kinerja teknis yang komprehensif?
2. Jika hasil empiris sebelumnya menunjukkan efektivitas *timer on*, maka keputusan untuk menonaktifkannya berpotensi menyebabkan kemunduran kinerja simpang, ditandai dengan peningkatan waktu hilang (*lost time*) dan penurunan tingkat pelayanan (LOS).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan indikator waktu hilang (*lost time*) dan tingkat pelayanan (LOS) pasca penghapusan *countdown timer* pada Simpang Jalan Pramuka dan Jalan Khairil Anwar Kolaka. Analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran empiris mengenai dampak

kebijakan penghapusan *countdown timer* terhadap kinerja operasional simpang serta menawarkan dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan manajerial dan rekayasa lalu lintas di masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan nilai *Lost Time* (waktu hilang) dan *Level of Service* (LOS) antara kondisi *Countdown Timer On* dan *Countdown Timer Off* pada Simpang Jalan Pramuka–Jalan Khairil Anwar Kolaka berdasarkan analisis menggunakan metode MKJI (1997)?
2. Apa implikasi manajerial dari keputusan operasional penghapusan *countdown timer* terhadap potensi kemunduran kinerja simpang, yang ditunjukkan melalui peningkatan *Lost Time* dan penurunan *Level of Service* (LOS)?
3. Bagaimana langkah strategis dan rekomendasi kebijakan yang dapat diterapkan oleh instansi pengelola infrastruktur transportasi (Dinas Perhubungan) untuk memulihkan efisiensi operasional serta meningkatkan tingkat pelayanan simpang pasca penghapusan *countdown timer*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis secara komparatif nilai *Lost Time* (waktu hilang) dan *Level of Service* (LOS) pada Simpang Jalan Pramuka–Jalan Khairil Anwar Kolaka antara kondisi *Countdown Timer On* dan *Countdown Timer Off* berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode MKJI (1997).
2. Mengevaluasi implikasi manajerial dari keputusan operasional penghapusan *countdown timer* terhadap potensi kemunduran kinerja simpang, khususnya dalam konteks peningkatan *Lost Time* dan penurunan *Level of Service* (LOS), ditinjau dari perspektif Manajemen Aset Transportasi.
3. Merumuskan rekomendasi strategis dan langkah perbaikan kebijakan yang konkret dan terukur bagi instansi pengelola infrastruktur transportasi (Dinas Perhubungan) guna memulihkan efisiensi operasional serta meningkatkan tingkat pelayanan simpang pasca penghapusan *countdown timer*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Instansi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan pertimbangan berbasis data bagi instansi pengelola infrastruktur transportasi, khususnya Dinas Perhubungan, dalam meninjau kembali keputusan kebijakan operasional terkait penghapusan teknologi manajemen lalu lintas seperti *countdown timer*. Hasil analisis terhadap parameter *Lost Time* dan *Level of Service* (LOS) dapat menjadi bukti kuantitatif yang menunjukkan potensi dampak negatif atau kemunduran kinerja simpang akibat perubahan kebijakan tersebut.

1.4.2 Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, wawasan, dan pengalaman akademik bagi penulis maupun mahasiswa lain yang berminat untuk mempelajari serta mengembangkan kajian tentang hubungan antara kinerja teknis simpang (seperti *Lost Time* dan LOS) dengan keputusan kebijakan operasional dalam konteks manajemen rekayasa infrastruktur transportasi perkotaan.

2. Metode Penelitian

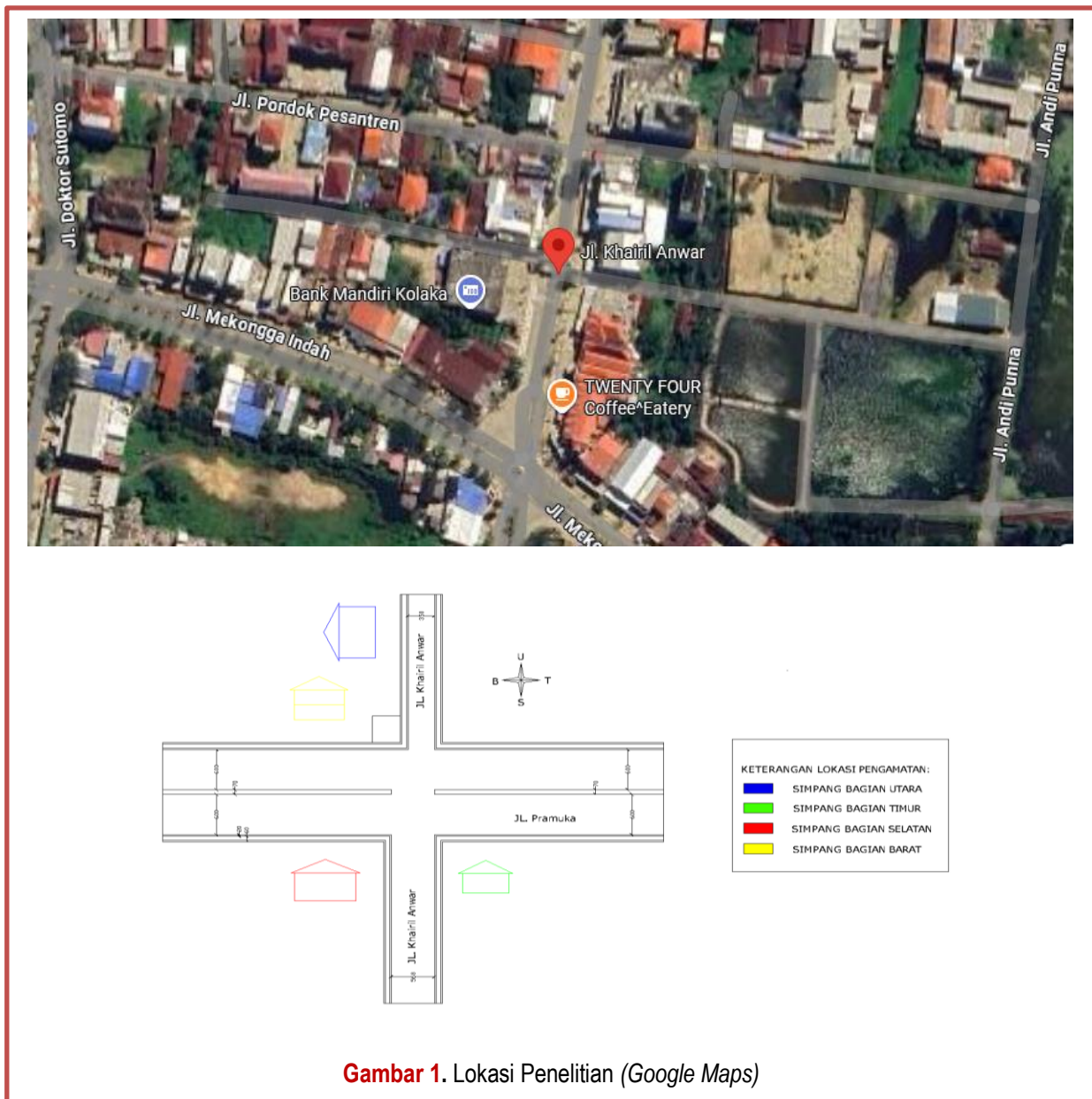
2.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif-komparatif yang dilakukan menggunakan data sekunder dari penelitian terdahulu. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis dan membandingkan hasil pengukuran numerik berupa *Lost Time* (Waktu Hilang) dan *Level of Service* (LOS) berdasarkan standar perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).

2.2 Lokasi dan Objek Penelitian

Objek penelitian adalah Simpang Jalan Pramuka – Jalan Khairil Anwar, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Simpang ini dipilih karena:

- Pernah menerapkan *countdown timer* pada sistem APILL, dan
- Menjadi lokasi studi empiris terdahulu oleh Juliana dkk. (2014) yang meneliti perbandingan efektivitas kondisi *timer on* dan *timer off*.





Gambar 2. Lokasi Penelitian (*survey*)

2.3 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini sepenuhnya menggunakan data sekunder yang bersumber dari dokumen skripsi yang mencakup:

- Volume lalu lintas pada masing-masing lengan simpang.
- Waktu siklus sinyal (*cycle time*), waktu hijau, kuning, dan merah.
- Nilai *lost time* hasil pengamatan Juliana dkk.
- Nilai *delay* dan *LOS* hasil perhitungan berdasarkan MKJI 1997.
- Dokumentasi hasil observasi lapangan terdahulu (foto, tabel, dan lampiran data).

2.4 Variabel Penelitian

Tabel 1 Variabel Penelitian

No	Variabel	Definisi Operasional	Satuan / Indikator
1	Lost Time (LT)	Waktu yang hilang dalam satu siklus sinyal karena reaksi pengemudi dan perlambatan kendaraan.	Detik/siklus
2	Level of Service (LOS)	Tingkat pelayanan simpang berdasarkan tundaan rata-rata kendaraan.	Detik/kendaraan dan kategori A-F
3	Kondisi Operasional	Status fungsi <i>countdown timer</i> pada APILL.	Kualitatif (On/Off)

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*

2.5 Metode Analisis Data

2.5.1 Analisis Lost Time

Analisis dilakukan dengan mengolah data start-up lost time dan clearance lost time dari penelitian Juliana dkk. menggunakan pedoman MKJI (1997):

$$LT = t_{su} + t_{cl}$$

Hasil *lost time* pada kondisi *timer on* dan *timer off* dibandingkan untuk mengetahui perbedaan efisiensi waktu siklus sinyal dan dampaknya terhadap kapasitas efektif simpang.

2.5.2 Analisis Level of Service (LOS)

Perhitungan LOS dilakukan berdasarkan data tundaan rata-rata (*delay*) yang telah dihitung dalam penelitian Juliana dkk., kemudian diklasifikasikan sesuai standar MKJI 1997:

Tabel 2. Analisi Level Of Service

LOS	Tundaan Rata-rata (detik/kendaraan)	Kondisi Operasional
A	≤ 5	Sangat lancar
B	5-15	Lancar
C	15-25	Sedang
D	25-40	Padat
E	40-60	Hampir macet
F	> 60	Macet berat

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997

Perbandingan LOS dilakukan untuk menilai perubahan tingkat pelayanan simpang antara kondisi *countdown timer on* dan *off*.

2.5.3 Analisis Komparatif dan Interpretatif

Tahap ini melibatkan:

1. Membandingkan hasil analisis *Lost Time* dan *LOS* dari dua kondisi operasional.
2. Menginterpretasikan hasil perbandingan berdasarkan teori MKJI (1997), (Rasdan Ibrahim et al., 2008), dan (Wisetjindawat, 2015)
3. Menarik kesimpulan mengenai dampak manajerial dari penghapusan *countdown timer* terhadap kinerja simpang.

Analisis ini menghasilkan indikator kuantitatif (selisih *Lost Time* dan *LOS*) serta deskripsi manajerial tentang efektivitas keputusan penghapusan perangkat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Gambaran Umum Kondisi Operasional Simpang Jalan Pramuka dan Jalan Khairil Anwar

Simpang Jalan Pramuka dan Jalan Khairil Anwar merupakan simpang bersinyal bertipe empat lengan yang berfungsi sebagai simpang kolektor-arteri di pusat aktivitas kota Kabupaten Kolaka. Secara fungsional simpang ini melayani pertemuan arus dari arah permukiman, perdagangan dan fasilitas publik sehingga memiliki karakteristik volume puncak yang periodik pada jam pagi dan sore. Kondisi geometrik simpang (lebar lajur, panjang antrian pendekat, serta keberadaan jalur belok) relatif konvensional dan tidak menunjukkan perubahan signifikan antara periode penelitian terdahulu dengan kondisi pasca-penghapusan *countdown timer*, oleh karena itu setiap perubahan kinerja yang diamati lebih mungkin berakar pada perubahan pengaturan operasional APILL ketimbang perubahan geometrik (MKJI, 1997).

Secara teknis, sistem pengatur pada simpang ini terdiri atas pengendali sinyal (*traffic controller*) yang mengatur fase, waktu siklus (*cycle time*), waktu hijau (*g*), waktu kuning (*y*), dan waktu antar-hijau/*all-red* sebagaimana kerangka perhitungan kapasitas dan LOS dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) (Ranto et al., 2020). Dalam periode yang dianalisis oleh penelitian Juliana dkk. 2018, simpang dilengkapi dengan modul countdown timer yang menampilkan hitungan mundur fase hijau dan/atau merah pada setiap lengan pendekat modul ini kemudian dinonaktifkan/dihapus oleh pengelola operasional sehingga menghasilkan dua kondisi operasional yang menjadi fokus perbandingan: *countdown timer on* (periode referensi) dan *countdown timer off* (periode pasca-keputusan).

Literatur terkini menunjukkan bahwa *countdown timer* berperan penting dalam memengaruhi perilaku pengemudi dan kinerja simpang bersinyal. Kejelasan informasi waktu sinyal terbukti mampu mengurangi ketidakpastian pengemudi, menurunkan *start-up lost time*, serta meningkatkan efisiensi pelepasan antrean (Fitrian & Darmawan, 2025) Oleh karena itu, penghapusan *countdown timer* pada simpang ini menjadi isu manajerial yang relevan untuk dievaluasi berdasarkan indikator kinerja operasional.

3.1.2 Analisis Lost Time pada Kondisi Countdown Timer On dan Countdown Timer Off

Kondisi Geometrik

Simpang Jalan Pramuka dan Jalan Khairil Anwar merupakan simpang bersinyal yang beraturan empat. Pendekat Utara merupakan Jalan Khairil Anwar yang terdiri dari 1 jalur 2 arah, dimana daerah tersebut umumnya merupakan daerah pemukiman penduduk. Pendekat Timur merupakan Jalan Pramuka terdiri dari 2 jalur 2 arah dilengkapi median. Pendekat Selatan merupakan Jalan Khairil Anwar yang terdiri dari 1 jalur 2 arah. Pendekat Barat merupakan Jalan Pramuka terdiri dari 2 jalur 2 arah dilengkapi median. Kondisi geometrik simpang diperlihatkan pada Tabel 1 berikut :

Tabel 3. Data Geometrik Persimpangan

No	Pendekat	Karakteristik Geometrik	Waktu Siklus	Waktu Hijau	Waktu Merah	Waktu Semua Merah
1	Timur	Lebar sedang, 1 lajur masuk, 2 lajur keluar	±100 detik	Sangat singkat	Dominan	Seragam
2	Barat	Lebar sedang, 1 lajur masuk, 2 lajur keluar	±100 detik	Sangat singkat	Dominan	Seragam

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Pengaturan waktu sinyal pada simpang menunjukkan waktu siklus yang relatif panjang dengan proporsi waktu merah yang dominan dan waktu hijau yang sangat singkat pada masing-masing pendekat. Kondisi ini membuat efisiensi awal pergerakan

kendaraan sangat sensitif terhadap perubahan perilaku pengemudi, sehingga keberadaan atau penghapusan *countdown timer* berpotensi memberikan dampak signifikan terhadap besarnya *lost time*.

Kondisi Lingkungan Sekitar

Kondisi lingkungan sekitar simpang berdasarkan klasifikasi MKJI 1997 menunjukkan bahwa pendekat Timur dan Barat berada pada kawasan komersial dengan tingkat hambatan samping rendah. Median jalan tersedia, kelandaian mendekati datar, serta fasilitas belok kiri langsung (LTOR) tersedia pada kedua pendekat.

Tabel 4. Kondisi Lingkungan dan Operasional Sekitar Simpang

No	Pendekat	Tipe Lingkungan	Hambatan Samping	Median	Kelandaian	LTOR	Kendaraan Parkir di Sekitar Simpang
1	Timur	Komersial	Rendah	Ada	Datar	Ada	Tidak ada
2	Barat	Komersial	Rendah	Ada	Datar	Ada	Terbatas

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan klasifikasi MKJI 1997, tingkat hambatan samping pada pendekat Timur dan Barat berada pada kategori rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengaruh aktivitas samping jalan relatif kecil terhadap kinerja simpang. Dengan demikian, perbedaan kinerja operasional simpang yang terjadi antara kondisi *countdown timer on* dan *off* lebih dominan dipengaruhi oleh aspek pengendalian sinyal lalu lintas dibandingkan faktor lingkungan sekitar.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Konsep dan Komponen Lost Time pada Simpang Bersinyal

Lost time merupakan waktu yang hilang dalam satu siklus sinyal akibat ketidakefektifan pemanfaatan waktu hijau, yang terdiri atas *start-up lost time* dan *clearance lost time* (MKJI, 1997). Komponen ini sangat dipengaruhi oleh perilaku pengemudi pada awal dan akhir fase hijau.

Berdasarkan analisis data sekunder dari penelitian Juliana dkk. (2018), kondisi *countdown timer on* menunjukkan *lost time* yang lebih kecil dibandingkan kondisi *countdown timer off*. Informasi hitung mundur memungkinkan pengemudi mengantisipasi perubahan sinyal dengan lebih baik, sehingga respons awal kendaraan menjadi lebih cepat dan waktu hijau efektif meningkat.

Sebaliknya, pada kondisi *countdown timer off*, ketiadaan informasi waktu sisa sinyal meningkatkan ketidakpastian pengemudi. Hal ini menyebabkan respons awal kendaraan cenderung lebih lambat dan meningkatkan *start-up lost time*. Selain itu, ketidakjelasan waktu akhir fase hijau juga memengaruhi perilaku pengemudi pada fase akhir, sehingga *clearance lost time* cenderung meningkat.

Secara agregat, kondisi *countdown timer on* menghasilkan *lost time* total yang lebih kecil dibandingkan kondisi *countdown timer off*. Meskipun penelitian ini tidak menyajikan nilai numerik mentah, pola perbedaan tersebut konsisten dengan teori dan

temuan empiris sebelumnya. Peningkatan *lost time* pada kondisi *countdown timer off* menunjukkan terjadinya penurunan efisiensi operasional simpang tanpa adanya perubahan geometrik maupun volume lalu lintas.

Dalam perspektif Manajemen Aset Transportasi, peningkatan *lost time* tersebut mencerminkan penurunan kinerja fungsional aset APILL. Penghapusan *countdown timer* mengurangi nilai layanan (*service value*) dari sistem pengendalian sinyal yang ada, meskipun tidak mengubah kapasitas fisik simpang.

3.2.2 Perbandingan Level of Service (LOS) antara Kondisi Countdown Timer On dan Countdown Timer Off

Tingkat Pelayanan atau *Level of Service* (LOS) merupakan indikator makro yang digunakan untuk menilai kualitas pelayanan simpang bersinyal terhadap pengguna jalan. Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, LOS ditentukan berdasarkan besarnya tundaan rata-rata yang dialami kendaraan, yang selanjutnya diklasifikasikan ke dalam kategori A hingga F. LOS mencerminkan kombinasi antara kinerja teknis simpang dan pengalaman pengguna jalan dalam merespons sistem pengendalian lalu lintas (Departemen Pekerjaan Umum, 1997).

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015, klasifikasi tingkat pelayanan pada persimpangan adalah sebagai berikut :

1. Tingkat pelayanan A (kondisi tundaan < 5 detik/kendaraan)
2. Tingkat pelayanan B (kondisi tundaan > 5 detik/kendaraan)
3. Tingkat pelayanan C (kondisi tundaan antara > 15 detik/kendaraan sampai 25 detik/kendaraan)
4. Tingkat pelayanan D (kondisi tundaan > 25 detik/kendaraan sampai 40 detik/kendaraan)
5. Tingkat pelayanan E (kondisi tundaan > 40 detik/kendaraan sampai 60 detik/kendaraan)
6. Tingkat pelayanan F (kondisi tundaan > 60 detik/kendaraan)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada kondisi *countdown timer on*, tundaan kendaraan relatif lebih rendah sehingga simpang cenderung berada pada tingkat pelayanan yang lebih baik. Kondisi ini mencerminkan arus lalu lintas yang lebih stabil, pelepasan antrean yang lebih efektif, serta tingkat kenyamanan pengguna jalan yang lebih tinggi.

Sebaliknya, pada kondisi *countdown timer off*, peningkatan *lost time* berdampak langsung pada meningkatnya tundaan kendaraan. Berkurangnya waktu hijau efektif menyebabkan pelepasan antrean menjadi kurang optimal, sehingga tingkat pelayanan simpang mengalami penurunan.

Perbedaan LOS ini menunjukkan bahwa keputusan penghapusan *countdown timer* tidak hanya berdampak pada aspek teknis pengendalian sinyal, tetapi juga memengaruhi kualitas pelayanan publik. Dari sudut pandang manajemen rekayasa, penurunan LOS dapat ditafsirkan sebagai indikasi kemunduran kinerja sistem pelayanan infrastruktur transportasi perkotaan.

3.2.3 Sintesis Temuan dan Implikasi Manajerial

Berdasarkan hasil analisis *lost time* dan LOS, dapat disimpulkan bahwa penghapusan *countdown timer* pada Simpang Jalan Pramuka dan Jalan Khairil Anwar berdampak pada kemunduran kinerja operasional simpang, baik pada level mikro

(peningkatan *lost time*) maupun makro (penurunan LOS). Dampak tersebut terjadi tanpa adanya perubahan signifikan pada kondisi geometrik dan lingkungan simpang.

Countdown timer merupakan komponen fungsional yang berperan dalam mengoptimalkan kinerja layanan APILL. Keputusan penghapusan *countdown timer* tanpa disertai alternatif mekanisme pengendalian atau informasi waktu yang setara berpotensi menurunkan efisiensi operasional dan kualitas layanan yang diterima pengguna jalan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis komprehensif terhadap Simpang Jalan Pramuka–Jalan Khairil Anwar di Kabupaten Kolaka, dapat disimpulkan bahwa penghapusan *countdown timer* pada Area Pengaturan Isyarat Lalu Lintas (APILL) berdampak negatif terhadap kinerja operasional simpang, baik dari aspek mikro (efisiensi waktu siklus) maupun makro (kualitas pelayanan pengguna jalan). Perubahan ini tidak diiringi modifikasi geometrik atau peningkatan volume lalu lintas, sehingga penurunan kinerja secara empiris dapat dikaitkan langsung dengan hilangnya fungsi informasional *countdown timer* dalam mendukung pengambilan keputusan pengemudi. Dengan demikian, secara operasional penghapusan *countdown timer* mengakibatkan peningkatan Lost Time dan penurunan Level of Service, meskipun tidak terjadi perubahan pada volume lalu lintas, geometrik, maupun lingkungan sekitar simpang.

Secara teknis, *countdown timer* berperan penting dalam mengurangi *lost time* total per siklus, terutama melalui penurunan *start-up lost time* akibat peningkatan kesiapan pengemudi saat transisi lampu merah–hijau, serta pengendalian *clearance lost time* melalui pengaturan kecepatan akhir fase hijau yang lebih terprediksi. Tanpa *countdown timer*, peningkatan ketidakpastian waktu sinyal menyebabkan reaksi pengemudi menjadi lebih variatif dan cenderung tertunda, sehingga waktu hijau efektif berkurang dan kapasitas simpang menurun meskipun konfigurasi sinyal (waktu siklus, hijau, merah) tetap sama.

Lebih lanjut, penghapusan *countdown timer* tanpa mitigasi yang memadai berisiko memperburuk kinerja simpang dari sisi teknis, operasional, keselamatan, dan pelayanan publik. Kondisi lingkungan (hambatan samping rendah, kelandaian datar) dan geometrik simpang (konvensional, stabil) memperkuat validitas inferensi bahwa perubahan kinerja bersifat *causally linked* terhadap penghapusan *countdown timer* bukan faktor eksternal.

Dengan demikian Penghapusan *countdown timer* pada Simpang Jalan Pramuka–Jalan Khairil Anwar telah terbukti secara empiris dan teoretis menurunkan efisiensi operasional dan kualitas pelayanan simpang. Oleh karena itu, kebijakan transportasi harus berpijak pada prinsip efektivitas teknis, keberlanjutan operasional, dan kepuasan pengguna. Pemulihan kinerja simpang tidak hanya memerlukan solusi teknis (seperti pemasangan kembali *countdown timer*), tetapi juga pendekatan sistemik yang melibatkan rekayasa lalu lintas, manajemen aset, dan tata kelola partisipatif.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi dalam penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada dosen pembimbing dan para penelaah yang telah memberikan masukan, saran, serta arahan yang sangat berharga sehingga jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada instansi terkait dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyediaan data dan referensi yang mendukung penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Chen, H. (2023). *Design and implementation of intersection traffic light control for optimal traffic flow*.
- Dwipayana, A. A. G. N. C. (2016). *Perbandingan Kinerja Simpang Bersinyal Yang Menggunakan Countdown Timer Dengan Metode Time Slice Dan Mkji Pada Simpang Bersinyal Jalan Raya Padang Luhuh – Dalung Permai*.
- Fitrian, R. D., & Darmawan, A. (2025). The Effect of Countdown Timer with Running Text at Signalized Intersection: An Empirical Study. *Transactions on Transport Sciences*, 16(1), 14–20. <https://doi.org/10.5507/tots.2024.016>
- Juliana, F. (2018). *Studi Perbandingan Efektifitas APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) Dengan Countdown Timer On dan Countdown Timer Off Pada Simpang Jalan Pramuka-Jalan Khairil Anwar Kolaka*.
- Permana, A., Wardani, I., Ramadhan, H. N., & Bukhori, B. (2025). Traffic Management in Addressing Congestion in Commercial Areas: A Case Study on Jl. Karanggetas, Cirebon City. *Indonesian Journal of Advanced Research*, 4(7), 1367–1380. <https://doi.org/10.55927/ijar.v4i7.14874>
- Pemerintah Republik Indonesia. 2015. Peraturan Menteri Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Ranto, W., Rumayar, A. L. E., & Timboeleng, J. A. (2020). Analisa Kinerja Ruas Jalan Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Mkji) 1997. *Jurnal Sipil Statik*, 8(1), 77–82.
- Rasdan Ibrahim, M., Ibrahim, M. R., Karim, M. R., & Kidwai, F. A. (2008). The Effect of Digital Count-Down Display on Signalized Junction Performance. *American Journal of Applied Sciences*, 5(5), 479–482.
- Rosik, P. , & W. J. (2022). *ransport Infrastructure and Regional Development: A Survey of Literature on Wider Economic and Spatial Impacts*.

Wisetjindawat, W. , S. K. , & M. (2015). *Countdown Patterns And Startup Behavior At Signalized Intersections*. 2015.

Zakir, S., Maksum, I. R., & Kurniawan, T. (2024). Policy Coordination on Transportation Infrastructure Development in Palembang City. *Khazanah Sosial*, 6(3), 524–532. <https://doi.org/10.15575/ks.v6i3.34874>