

Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Bundaran Tuntung Pandang Kabupaten Tanah Laut

Hafsha Yanti Siregar*, Jihan Alya Nabillah

Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Negeri Tanah Laut,
Kalimantan Selatan

*Koresponden email: hafsha@politala.ac.id

Diterima: 21 Oktober 2025

Disetujui: 07 November 2025

Abstract

The increase in population and the growth of motorized vehicles have led to higher traffic volumes at several main intersections, one of which is the Signalized Intersection of Bundaran Tuntung Pandang, which connects the northern approach (Jalan Datu Insyad), southern approach (Jalan A. Syairani), and western approach (Jalan H. Boejasin). This study aims to analyze the performance of the Bundaran Tuntung Pandang signalized intersection using the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI, 1997) and the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI, 2023). The parameters analyzed include traffic volume, approach capacity, degree of saturation (DS), and level of service (LOS). The results of the analysis show that the northern approach (Jalan Datu Insyad) has the highest degree of saturation (DS) value of 3.460 (LOS F), followed by the southern approach (Jalan A. Syairani) with 3.346 (LOS F), and the western approach (Jalan H. Boejasin) with 2.775 (LOS F). These results indicate that the traffic flow operates at Level of Service F, meaning that the intersection is in a congested condition with unstable traffic flow. Therefore, signal optimization and traffic management strategies are required to improve the intersection's performance and reduce congestion levels in the area.

Keywords: *pelaihari, signalized intersection, capacity, degree of saturation, level of service (los)*

Abstrak

Peningkatan jumlah penduduk dan pertumbuhan kendaraan bermotor menyebabkan meningkatnya volume lalu lintas pada beberapa simpang utama, salah satunya adalah Simpang Bersinyal Bundaran Tuntung Pandang sebagai penghubung antara pendekat utara (Jalan Datu Insyad), pendekat selatan (Jalan A. Syairani), dan pendekat barat (Jalan H. Boejasin). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja simpang bersinyal Bundaran Tuntung Pandang dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023). Parameter yang dianalisis meliputi volume lalu lintas, kapasitas pendekat, derajat kejenuhan (DS), dan tingkat pelayanan (*Level of Service*/LOS). Hasil analisis menunjukkan bahwa pendekat utara (Jalan Datu Insyad) memiliki nilai derajat kejenuhan (DS) tertinggi sebesar 3,460 dengan LOS F, diikuti pendekat selatan (Jalan A. Syairani) sebesar 3,346 (LOS F), dan pendekat barat (Jalan H. Boejasin) sebesar 2,775 (LOS F). Kondisi ini menunjukkan bahwa arus lalu lintas berada pada tingkat pelayanan LOS F, kondisi tersebut menunjukkan bahwa simpang beroperasi dalam kondisi lalu lintas macet dengan arus yang tidak stabil. Diperlukan upaya optimasi sinyal dan manajemen lalu lintas untuk meningkatkan kinerja simpang dan mengurangi tingkat kemacetan di kawasan tersebut.

Kata Kunci: *pelaihari, simpang bersinyal, kapasitas, derajat kejenuhan, level of service (los)*

1. Pendahuluan

Kabupaten Tanah Laut di Provinsi Kalimantan Selatan merupakan salah satu wilayah yang sedang berkembang, baik dari aspek infrastruktur maupun mobilitas masyarakat. Posisi geografisnya yang strategis dengan akses ke pelabuhan dan jalur transportasi utama menjadikan daerah ini mengalami peningkatan arus lalu lintas. Kecamatan Pelaihari merupakan pusat aktivitas di Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Sebagai wilayah perkotaan sekaligus ibu kota kabupaten, Pelaihari mengalami pertumbuhan penduduk dan aktivitas transportasi yang cukup tinggi, sehingga menimbulkan peningkatan volume lalu lintas di beberapa simpang utama. Berdasarkan data BPS Kabupaten Tanah Laut tahun 2024, Kecamatan Pelaihari merupakan wilayah dengan jumlah penduduk terbanyak, yakni 82.576 jiwa dari total 369.818 jiwa penduduk Kabupaten Tanah Laut [1].

Perkembangan jumlah kendaraan bermotor di kota-kota Indonesia dalam beberapa tahun terakhir terus mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Pertumbuhan ini sejalan dengan meningkatnya mobilitas penduduk dan aktivitas ekonomi, yang berdampak pada naiknya volume lalu lintas terutama di

titik simpang. Kondisi tersebut seringkali menimbulkan permasalahan berupa keterlambatan perjalanan, antrean panjang, hingga penurunan tingkat pelayanan jalan. Untuk mengurangi dampak tersebut, simpang bersinyal banyak digunakan karena dapat mengatur prioritas arus lalu lintas dari berbagai arah, meskipun efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh pengaturan siklus waktu sinyal, geometri simpang, serta distribusi arus kendaraan.

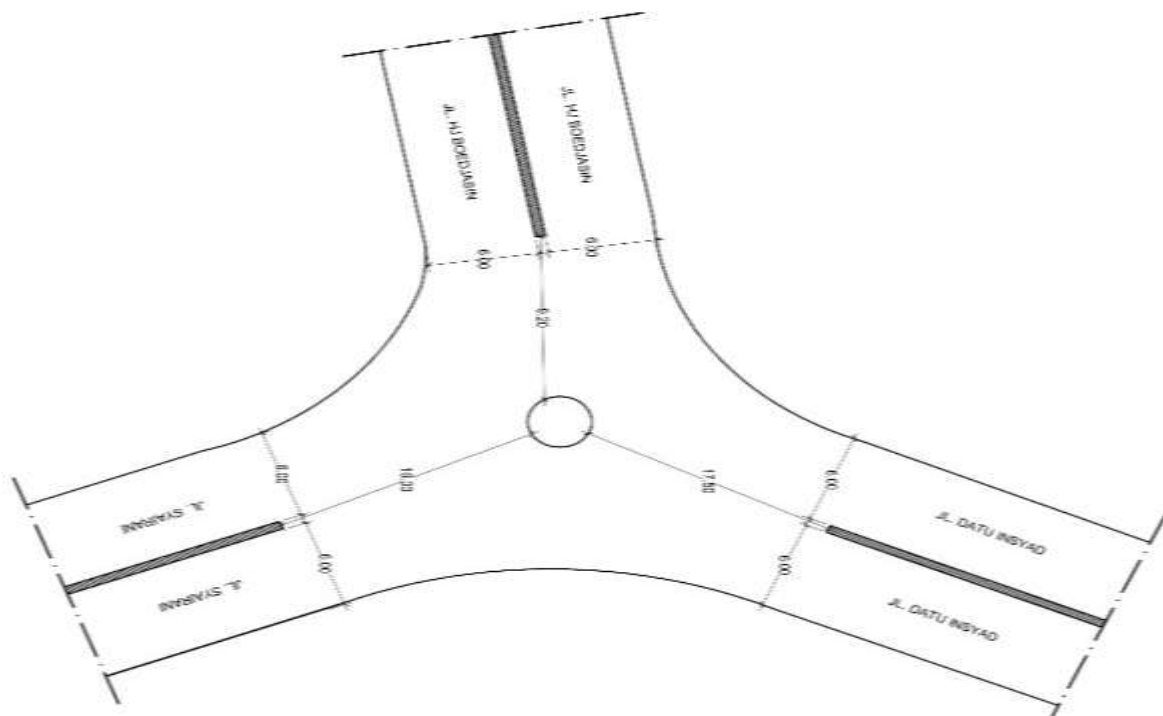
Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa banyak simpang bersinyal di Indonesia sudah menghadapi kondisi mendekati jenuh, sebagai contoh, studi pada simpang Puntodewo di Malang dengan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Hasilnya mengindikasikan perlunya evaluasi menyeluruh agar dapat dirumuskan strategi pengaturan lalu lintas yang lebih tepat [2].

Bundaran Tuntung Pandang di Kabupaten Tanah Laut merupakan salah satu simpang bersinyal yang memiliki peranan penting, karena menjadi penghubung beberapa ruas jalan utama menuju pusat kota Pelaihari. Peningkatan volume kendaraan di kawasan ini berpotensi menimbulkan keterlambatan dan penurunan kualitas pelayanan lalu lintas. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja simpang tersebut berdasarkan data volume kendaraan, kapasitas pendekat, derajat kejenuhan (DS), dan tingkat pelayanan (LOS), dengan menggunakan standar analisis MKJI 1997 dan PKJI 2023. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi teknis untuk meningkatkan efisiensi arus lalu lintas di Kabupaten Tanah Laut.

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Simpang Bersinyal Bundaran Tuntung Pandang, tepatnya pada tiga arah pendekat yaitu Utara (Jalan Datu Insyad), Selatan (Jalan A. Syairani), dan Barat (Jalan H. Boejasin) yang berada di Kecamatan Pelaihari, Kabupaten Tanah Laut.



Gambar 1. Sketsa Lokasi survey simpang bersinyal

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam proses analisis maupun perencanaan transportasi, tahapan pengumpulan data merupakan tahapan yang sangat penting, tujuan dari proses pengumpulan data adalah untuk memperoleh data mentah yang dibutuhkan dalam tahapan analisis. Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer mencakup informasi mengenai volume lalu lintas harian serta waktu siklus lampu lalu lintas, yang diperoleh melalui survei langsung pada simpang bersinyal Bundaran Tuntung Pandang. Sementara itu, data sekunder yang digunakan berupa data kependudukan yang diperoleh dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Tanah Laut.

2.3 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023). Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan untuk mengolah hasil survei lalu lintas yang meliputi volume kendaraan dan waktu sinyal guna memperoleh parameter kinerja seperti kapasitas simpang (C), derajat kejenuhan (DS) dan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*).

3. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menilai kinerja simpang bersinyal Bundaran Tuntung Pandang berdasarkan hasil survei lalu lintas. Proses analisis mengacu pada pedoman dan MKJI 1997 dan PKJI 2023, yang mencakup perhitungan volume lalu lintas, kapasitas simpang, derajat kejenuhan (DS), serta tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) Simpang Bersinyal Bundaran Tuntung Pandang, tepatnya pada tiga arah pendekat yaitu Utara (Jalan Datu Insyad), Selatan (Jalan A. Syairani), dan Barat (Jalan H. Boejasin) yang berada di Kecamatan Pelaihari, Kabupaten Tanah Laut.

3.1 Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal adalah titik pertemuan beberapa ruas jalan yang dilengkapi dengan lampu lalu lintas untuk mengatur arus kendaraan maupun pejalan kaki. Tujuan utama dari pengaturan sinyal ini adalah mengurangi potensi konflik lalu lintas, meningkatkan keselamatan, serta menjaga kelancaran pergerakan kendaraan. Dengan adanya lampu lalu lintas, setiap arah pergerakan memperoleh giliran secara bergantian sesuai dengan waktu hijau, kuning, dan merah. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), simpang bersinyal berfungsi sebagai sarana pengendali arus lalu lintas pada simpang dengan volume kendaraan yang tinggi sehingga dapat menekan tundaan (*delay*) serta menurunkan potensi kecelakaan [3]. Studi oleh Leitner (2022) menunjukkan bahwa sistem sinyal yang dirancang dengan benar mampu meningkatkan efisiensi distribusi pergerakan kendaraan hingga 25% dibandingkan simpang tak bersinyal [4]. Taschin (2025) mengemukakan bahwa kontrol sinyal dapat menyeimbangkan distribusi lalu lintas antar arah dan mengurangi risiko penumpukan pada salah satu pendekat [5].

3.2 Volume Lalu Lintas (V)

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik atau segmen jalan pada periode waktu tertentu. Besarannya umumnya dinyatakan dalam kendaraan per jam (kend/jam) atau lalu lintas harian rata-rata (LHR). Kendaraan dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama, yaitu kendaraan ringan (*Light Vehicles/LV*), kendaraan berat (*Heavy Vehicles/HV*), dan sepeda motor (*Motorcycles/MC*), sebagaimana diklasifikasikan dalam PKJI 2023. Untuk kebutuhan analisis transportasi, data volume yang diperoleh dari survei lapangan harus dikonversi ke dalam satuan yang seragam, yaitu Satuan Mobil Penumpang (SMP). Konversi ini dilakukan dengan mengalikan jumlah kendaraan berdasarkan jenisnya dengan faktor Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP) yang ditetapkan dalam pedoman. Tujuannya adalah menyeragamkan data sehingga perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan pada suatu ruas jalan dapat dilakukan dengan lebih akurat (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023) [6]. Menurut Hidayat dan Rahman (2020), volume kendaraan pada jam puncak (*peak hour volume*) merupakan indikator paling signifikan dalam menentukan tingkat pelayanan (*Level of Service*) [7]. Sementara itu, Supriyadi et al. (2022) menjelaskan bahwa fluktuasi volume lalu lintas harian dan mingguan perlu diperhatikan untuk mendapatkan hasil perencanaan lalu lintas yang akurat [8].

3.3 Arus Jenuh

Arus jenuh yang disesuaikan (S) adalah jumlah kendaraan yang mampu melewati garis henti pada suatu pendekat selama fase hijau, setelah dikoreksi berdasarkan kondisi nyata di persimpangan. Zhou dan Lu (2020) menegaskan bahwa di negara berkembang dengan lalu lintas campuran dan disiplin lajur rendah, *base saturation flow rate* (S_0) dapat menurun hingga 20–40% dibandingkan kondisi ideal [9]. Sugiarto et al. (2024) menunjukkan bahwa heterogenitas arus dan dominasi sepeda motor di kota-kota besar di Indonesia menyebabkan variasi nilai S_0 antara 2.800–3.500 smp/jam [10]. Besaran ini dinyatakan dalam satuan smp per jam waktu hijau (smp/jam hijau) dan diperoleh melalui perhitungan yang mempertimbangkan berbagai faktor penyesuaian lalu lintas dan geometrik jalan. Dihitung dengan rumus:

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

Keterangan:

F_{CS} = Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

F_{SF} = Faktor penyesuaian Hambatan Samping

F_G = faktor penyesuaian kelandaian,

F_P = faktor penyesuaian parkir,

F_{RT} = faktor penyesuaian belok kanan,

F_{LT} = faktor penyesuaian belok kiri.

3.4 Kapasitas (C)

Kapasitas simpang adalah arus maksimum yang dapat ditampung oleh simpang tersebut pada kondisi lalu lintas, geometrik, dan pengaturan sinyal tertentu. Yao et al. (2025) meneliti kapasitas lajur fungsional (lurus, belok kanan, dan kiri) di simpang bersinyal dan menemukan bahwa ketidakseimbangan distribusi arus antar lajur menurunkan kapasitas hingga 20% [11]. Menurut MKJI (1997), kapasitas (C) tiap pendekatan dihitung melalui rumus sebagai berikut:

$$C = S \times \frac{g}{c} \quad (1)$$

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus jenuh (smp/jam)

g = Waktu hijau (detik)

c = Waktu siklus yang disesuaikan (detik)

3.4 Waktu Siklus

Hidayat dan Rahman (2020) dalam analisis kinerja simpang bersinyal juga perlu diperhatikan waktu siklus total (cycle time), proporsi waktu hijau efektif (effective green ratio), serta nilai hambatan samping (side friction) yang dapat memengaruhi besar kecilnya kapasitas dan tundaan pada simpang [12]. Panjang waktu siklus atau *cycle length* pada simpang bersinyal merupakan total waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu urutan penuh sinyal lalu lintas, yaitu terdiri dari fase hijau, kuning, dan merah pada setiap pendekatan simpang. Dengan kata lain, panjang waktu siklus adalah durasi keseluruhan yang dibutuhkan agar setiap arah lalu lintas memperoleh giliran untuk bergerak dalam satu periode sinyal. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), panjang waktu siklus sangat berpengaruh terhadap kapasitas dan tingkat pelayanan (*Level of Service*) suatu simpang bersinyal. Waktu siklus yang terlalu pendek dapat menyebabkan penurunan kapasitas karena waktu hilang (*lost time*) menjadi lebih besar, sedangkan waktu siklus yang terlalu panjang dapat menimbulkan tundaan yang tinggi bagi pengguna jalan. Oleh karena itu, diperlukan keseimbangan antara efisiensi arus lalu lintas dan minimasi tundaan dalam penentuan panjang siklus.

3.5 Derajat Kejenuhan (DS)

Menurut PKJI 2023 Derajat kejenuhan (DS) adalah perbandingan antara arus lalu lintas aktual dengan kapasitas pendekatan atau simpang, yang menggambarkan seberapa besar bagian dari kapasitas yang telah digunakan oleh arus lalu lintas pada suatu periode waktu tertentu [13]. Peningkatan nilai DS menunjukkan bahwa simpang semakin mendekati kondisi jenuh, terutama di kawasan perkotaan dengan pertumbuhan kendaraan tinggi. Oleh karena itu, pengukuran DS sangat esensial untuk mendukung keputusan perencanaan, seperti penentuan durasi hijau, panjang siklus sinyal, ataupun penyesuaian geometrik pendekatan simpang agar performa simpang lebih optimal [14]. Perhitungan derajat kejenuhan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Ds = \frac{Q}{C} \quad (2)$$

Keterangan:

Ds = Derajat kejenuhan

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

3.6 Level of Service (LoS)

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, kegiatan evaluasi tingkat pelayanan (*Level*

of Service/LoS) merupakan bagian dari upaya manajemen dan rekayasa lalu lintas yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja jaringan jalan dan simpang agar lebih efisien, aman, dan nyaman bagi pengguna jalan. [15]. Nilai LOS (*Level of Service*) pada simpang bersinyal menunjukkan tingkat pelayanan lalu lintas di simpang tersebut, yang menggambarkan kenyamanan dan efisiensi mempertimbangkan faktor tundaan dan kapasitas persimpangan. Bahri et al. (2022) menyebutkan bahwa pada kondisi hambatan samping tinggi, LoS cenderung turun dua tingkat (misalnya dari C menjadi E) [16]. Berdasarkan Nilai Derajat Kejenuhan (DS) dapat dicari tingkat pelayanan. Kriteria LOS (*Level of Service*) untuk simpang bersinyal dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) Berdasarkan Derajat Kejenuhan

Tingkat Layanan	Derajat Kejenuhan (DS)	Keterangan
A	0,00 – 0,20	Arus lalu lintas sangat lancar, tundaan hampir tidak ada, pengemudi merasa bebas memilih kecepatan.
B	0,21 – 0,44	Arus masih stabil, sedikit tundaan, pengemudi memiliki kendali penuh terhadap kendaraan.
C	0,45 – 0,74	Arus lalu lintas mulai padat, kecepatan menurun, dan ruang gerak pengemudi mulai terbatas.
D	0,75 – 0,84	Arus mendekati tidak stabil, tundaan meningkat, pengemudi sering berhenti dan kecepatan bervariasi.
E	0,85 – 1,00	Arus lalu lintas jenuh, sering terjadi antrian panjang, tundaan tinggi, dan peluang berhenti besar.
F	> 1,00	Kondisi lalu lintas macet, arus sangat tidak stabil, tundaan dan antrian sangat tinggi.

Sumber: MKJI 1997

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Data Sekunder

Jumlah penduduk Kabupaten Tanah Laut pada tahun 2024 tercatat 369.818 jiwa berdasarkan data Badan Pusat Statistik.

4.2 Data Primer

Pengambilan data survei lalu lintas dilaksanakan selama 1 hari pada lokasi Simpang Bersinyal Bundaran Tuntung Pandang, tepatnya pada tiga arah pendekat yaitu Utara (Jalan Datu Insyad), Selatan (Jalan A. Syairani), dan Barat (Jalan H. Boejasin). Pengambilan data dengan melakukan survei Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) yang dilakukan pada periode jam puncak pagi, siang, dan sore agar diperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai karakteristik dan pola pergerakan arus lalu lintas di lokasi tersebut.

4.2.1 Data Geometrik Jalan

Hasil pengukuran data geometri jalan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Geometri Jalan

Geometri Jalan	Pendekat Utara Jalan Datu Insyad	Pendekat Selatan Jalan A. Syairani	Pendekat Barat Jalan H. Boejasin
Tipe Jalan	2/2 D (Kolektor sekunder)	2/2 D (Kolektor sekunder)	2/2 D (Kolektor sekunder)

Sumber: Data Hasil Survei, 2025

4.2.2 Arus Jenuh Dasar

Dari berbagai faktor penyesuaian ditemukan bahwa arus jenuh dasar dari Simpang Bersinyal Bundaran Tuntung Pandang, tepatnya pada tiga arah pendekat yaitu Utara (Jalan Datu Insyad), Selatan (Jalan A. Syairani), dan Barat (Jalan H. Boejasin). dapat dilihat pada **Tabel 3** sebagai berikut:

Tabel 3. Perhitungan Arus Jenuh Dasar									
Kode Pendekat	Arus Jenuh smp/jam Hijau								Arus Jenuh (S) (smp/jam)
	Lebar Efektif (m) W	Dasar smp/jam Hijau So	Faktor-Faktor Penyesuaian				Hanya Tipe P		
			Semua Tipe Pendekat				Belok Kanan F _{RT}	Belok Kiri F _{LT}	
			Ukuran Kota F _{CS}	Hambatan Samping F _{SF}	Kelandaian F _G	Parkir F _P			
U	6	3600	0,83	0,93	1	1	0,890	0,907	2243,163
S	6	3600	0,83	0,95	1	1	0,827	0,946	2220,756
B	6	3600	0,83	0,93	1	1	0,863	0,925	2218,279

Sumber: Data Hasil Survei dan Perhitungan, 2025

Dari hasil perhitungan, arus jenuh tertinggi terjadi pada kaki simpang sebelah utara (Jalan Datu Insyad) dengan nilai 2243,163 smp/jam.

4.2.3 Data Lalu Lintas Harian

Data survei lalu lintas harian pada Pendekat Utara (Jalan Datu Insyad) dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas Pada Pendekat Utara (Jalan Datu Insyad)

Waktu (WITA)	Pergerakan	Jenis Kendaraan				Volume	
		LV	HV	MC	UM	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	Belok Kiri (LT)	96	0	229	4	325	142
	Belok Kanan (RT)	90	10	430	5	530	189
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					855	331
08.00-09.00	Belok Kiri (LT)	108	5	274	0	387	169
	Belok Kanan (RT)	51	1	191	2	243	91
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					630	260
11.00-12.00	Belok Kiri (LT)	118	5	200	1	323	165
	Belok Kanan (RT)	103	2	296	1	401	165
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					724	329
12.00-13.00	Belok Kiri (LT)	149	3	200	0	352	193
	Belok Kanan (RT)	47	2	140	0	189	78
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					541	271
16.00-17.00	Belok Kiri (LT)	135	2	291	0	428	196
	Belok Kanan (RT)	85	1	187	0	273	124
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					701	320
17.00-18.00	Belok Kiri (LT)	118	3	287	4	408	179
	Belok Kanan (RT)	65	2	242	1	309	116
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					717	295

Sumber: Hasil Survei dan Perhitungan

Hasil analisis pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa volume tertinggi di Jalan Datu Insyad terjadi pada jam sibuk (*peak hour*) pagi interval waktu 07.00–08.00 WITA dengan volume lalu lintas sebesar 331 smp/jam. Data survei lalu lintas harian pada Pendekat Selatan Jalan A. Syairani dapat dilihat pada **Tabel 5**. Hasil analisis pada **Tabel 5** menunjukkan bahwa volume tertinggi Pendekat Selatan (Jalan A. Syairani) terjadi pada jam sibuk (*peak hour*) siang interval waktu 11.00–12.00 WITA dengan volume lalu lintas sebesar 322 smp/jam.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas Pendekat Selatan (Jalan A. Syairani)

Waktu (WITA)	Pergerakan	Jenis Kendaraan				Volume	
		LV	HV	MC	UM	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	Belok Kiri (LT)	50	0	171	3	221	84
	Belok Kanan (RT)	51	0	156	1	207	82
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					428	166
08.00-09.00	Belok Kiri (LT)	49	0	210	8	259	91
	Belok Kanan (RT)	77	0	198	1	275	117
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					534	208
11.00-12.00	Belok Kiri (LT)	65	2	179	1	246	103
	Belok Kanan (RT)	178	2	191	0	371	219
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					617	322
12.00-13.00	Belok Kiri (LT)	47	2	140	0	189	78
	Belok Kanan (RT)	193	0	170	0	363	227
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					552	305
16.00-17.00	Belok Kiri (LT)	46	2	170	0	218	83
	Belok Kanan (RT)	140	8	201	0	349	191
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					567	273
17.00-18.00	Belok Kiri (LT)	53	2	197	4	252	95
	Belok Kanan (RT)	159	4	296	0	459	223
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					711	318

Sumber: Hasil Survei dan Perhitungan

Data survei lalu lintas harian pada Pendekat Barat (Jalan H. Boejasin) dapat dilihat pada **Tabel 6.**

Tabel 6. Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas Pada Pendekat Barat (Jalan H. Boejasin)

Waktu (WITA)	Pergerakan	Jenis Kendaraan				Volume	
		LV	HV	MC	UM	kend/jam	smp/jam
07.00-08.00	Belok Kiri (LT)	34	2	167	3	203	70
	Belok Kanan (RT)	90	0	377	6	467	165
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					670	235
08.00-09.00	Belok Kiri (LT)	49	0	210	8	259	91
	Belok Kanan (RT)	52	0	225	1	277	97
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					536	188
11.00-12.00	Belok Kiri (LT)	82	1	183	1	266	120
	Belok Kanan (RT)	134	5	305	0	444	202
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					710	321
12.00-13.00	Belok Kiri (LT)	71	2	271	0	344	128
	Belok Kanan (RT)	54	2	106	0	162	78
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					506	206
16.00-17.00	Belok Kiri (LT)	56	0	296	0	352	115
	Belok Kanan (RT)	59	1	173	0	233	95
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					585	210
17.00-18.00	Belok Kiri (LT)	46	0	394	2	440	125
	Belok Kanan (RT)	50	0	203	5	253	91
	Lurus (ST)	0	0	0	0	0	0
	Jumlah					693	215

Sumber: Hasil Survei dan Perhitungan

Hasil analisis pada **Tabel 6** menunjukkan bahwa volume tertinggi pada Pendekat Barat (Jalan H. Boejasin) terjadi pada jam sibuk (*peak hour*) siang interval waktu 11.00–12.00 WITA dengan volume lalu lintas sebesar 321 smp/jam.

Data volume kendaraan diperoleh melalui survei lapangan yang dilakukan pada setiap pendekat simpang selama periode jam puncak pagi, siang dan sore. Hasil pengamatan tersebut kemudian direkapitulasi untuk mengetahui total volume kendaraan yang melintas di masing-masing pendekat. Rekapitulasi data volume kendaraan pada setiap pendekat dapat dilihat pada **Tabel 7** berikut:

Tabel 7. Rekap Volume Kendaraan Pada Masing-Masing Pendekat

Pendekat	Pergerakan	Jenis Kendaraan				Volume	
		LV	HV	MC	UM	Kend/jam	Smp/jam
Utara (Jl. Datu Insyad)	Belok Kiri (LT)	724	18	1481	9	2223	1043,6
	Belok Kanan (RT)	441	18	1486	9	1945	761,6
	Jumlah					4168	1805,2
Selatan (Jl. A. Syairani)	Belok Kiri (LT)	310	8	1067	16	1385	533,8
	Belok Kanan (RT)	798	14	1212	2	2024	1058,6
	Jumlah					3409	1592,4
Barat (Jl. H. Boejasin)	Belok Kiri (LT)	338	5	1521	14	1864	648,7
	Belok Kanan (RT)	439	8	1389	12	1836	727,2
	Jumlah					3700	1375,9

Sumber: Hasil Survei dan Perhitungan

a. Total Volume Kendaraan Pendekat Utara (Jalan Datu Insyad)

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{Datu Insyad}} &= ((MC_{LT} \times EMP_{MC}) + (LV_{LT} \times EMP_{LV}) + (HV_{LT} \times EMP_{HV})) \\
 &\quad + (MC_{RT} \times EMP_{MC}) + (LV_{RT} \times EMP_{LV}) + (HV_{RT} \times EMP_{HV}) \\
 Q_{\text{Datu Insyad}} &= ((1481 \times 0,2) + (724 \times 1) + (18 \times 1,3) + (1486 \times 0,2) + (441 \times 1) \\
 &\quad + (18 \times 1,3)) \\
 Q_{\text{Datu Insyad}} &= ((296,2) + (724) + (23,4) + (297,2) + (441) + (23,4)) \\
 Q_{\text{Datu Insyadt}} &= 1805,20 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

b. Total Volume Kendaraan Pendekat Selatan (Jalan A. Syairani)

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{A. Syairani}} &= ((MC_{LT} \times EMP_{MC}) + (LV_{LT} \times EMP_{LV}) + (HV_{LT} \times EMP_{HV})) \\
 &\quad + (MC_{RT} \times EMP_{MC}) + (LV_{RT} \times EMP_{LV}) + (HV_{RT} \times EMP_{HV}) \\
 Q_{\text{A. Syairani}} &= ((1067 \times 0,2) + (310 \times 1) + (8 \times 1,3) + (1212 \times 0,2) + (798 \times 1) \\
 &\quad + (14 \times 1,3)) \\
 Q_{\text{A. Syairani}} &= ((213,4) + (310) + (10,4) + (242,4) + (798) + (18,2)) \\
 Q_{\text{A. Syairani}} &= 1592,40 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

c. Total Volume Kendaraan Pendekat Barat (Jalan H. Boejasin)

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{H.Boejasin}} &= ((MC_{LT} \times EMP_{MC}) + (LV_{LT} \times EMP_{LV}) + (HV_{LT} \times EMP_{HV})) \\
 &\quad + (MC_{RT} \times EMP_{MC}) + (LV_{RT} \times EMP_{LV}) + (HV_{RT} \times EMP_{HV})
 \end{aligned}$$

$$Q_{H.Boejasin} = ((1521 \times 0,2) + (338 \times 1) + (5 \times 1,3) + (1389 \times 0,2) + (439 \times 1) + (8 \times 1,3))$$

$$Q_{H.Boejasin} = ((304,2) + (338) + (6,5) + (277,8) + (439) + (10,4))$$

$$Q_{H.Boejasin} = 1375,90 \text{ smp/jam}$$

Berdasarkan rekapitulasi volume kendaraan pada masing-masing simpang, arus lalu lintas terbesar berasal dari Jalan Datu Insyad dengan jumlah 1.805 smp/jam. Kondisi ini menunjukkan bahwa jalan tersebut merupakan kontributor utama terhadap kepadatan di simpang. Selanjutnya, Jalan H. Boejasin mencatat volume sebesar 1.376 smp/jam, menempati posisi kedua dalam menyumbang arus lalu lintas. Sementara itu, Jalan A. Syairani dengan jumlah kendaraan yang relatif lebih rendah yaitu 1.592 smp/jam angka ini lebih tinggi dibanding Jalan H. Boejasin. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pada Jalan A. Syairani terdapat proporsi kendaraan berat yang lebih dominan sehingga tetap memberikan kontribusi signifikan terhadap beban simpang.

4.2.4 Data Waktu Siklus

Hasil survei Data Pengaturan Lampu Lalu Lintas pada Pendekat Utara (Jalan Datu Insyad), Pendekat Selatan (Jalan A. Syairani), dan Pendekat Barat (Jalan H. Boejasin) dapat dilihat di **Tabel 8**.

Tabel 8. Data Pengaturan Lampu Lalu Lintas Pada Pendekat

Kode Pendekat	Hijau (Detik)	Kuning (Detik)	Merah (Detik)	All Red (Detik)	Total
U	20	3	60	3	86
S	18	3	60	3	84
B	19	3	60	3	85

Sumber: Hasil Survei Lapangan

Mengacu pada MKJI (1997), simpang tiga fase idealnya memiliki waktu siklus antara 50–100 detik. Hasil analisis menunjukkan waktu siklus sebesar 84–86 detik, yang berarti simpang ini telah memenuhi standar waktu siklus yang direkomendasikan MKJI (1997).

4.2.5 Pehitungan Kapasitas Simpang

Perhitungan analisis kapasitas simpang pada Pendekat Utara (Jalan Datu Insyad), Pendekat Selatan (Jalan A. Syairani), dan Pendekat Barat (Jalan H. Boejasin), sebagai berikut:

- a. Kapasitas Simpang Pendekat Utara (Jalan Datu Insyad)

$$C = \frac{S \times g}{c}$$

$$C = \frac{2243,163 \times 20}{86}$$

$$C = 521,666 \text{ smp/jam}$$

- b. Kapasitas Simpang Pendekat Selatan (Jalan A. Syairani)

$$C = \frac{S \times g}{c}$$

$$C = \frac{2220,756 \times 18}{84}$$

$$C = 475,876 \text{ smp/jam}$$

- c. Kapasitas Simpang Pendekat Barat (Jalan H. Boejasin)

$$C = \frac{S \times g}{c}$$

$$C = \frac{2218,279 \times 19}{85}$$

$$C = 495,850 \text{ smp/jam}$$

4.2.6 Derajat Kejenuhan dan *Level of Service* (LOS)

Perhitungan derajat kejenuhan dan penentuan *level of service* pada masing-masing pendekat dapat dilihat :

a. Derajat Kejenuhan Pendekat Utara (Jalan Datu Insyad)

$$DS = \frac{Q}{c}$$

$$DS = \frac{1805,20}{521,666}$$

$$DS = 3,460$$

Jadi, Tingkat pelayanan pada pendekat utara (Jl. Datu Insyad) kategori LOS F

b. Derajat Kejenuhan Pendekat Selatan (Jalan A. Syairani)

$$DS = \frac{Q}{c}$$

$$DS = \frac{1592,40}{475,876}$$

$$DS = 3,346$$

Jadi, Tingkat pelayanan pada pendekat Selatan (Jalan A. Syairani) kategori LOS F

c. Derajat Kejenuhan Pendekat Barat (Jalan H. Boejasin)

$$DS = \frac{Q}{c}$$

$$DS = \frac{1375,90}{495,850}$$

$$DS = 2,775$$

Jadi, Tingkat pelayanan pada pendekat Barat (Jalan H. Boejasin) kategori LOS F

Ketiga Pendekat yaitu Utara (Jalan Datu Insyad), Pendekat Selatan (Jalan A. Syairani), dan Pendekat Barat (Jalan H. Boejasin) berada pada Indeks Tingkat Pelayanan LOS F yang menandakan kondisi lalu lintas macet, arus sangat tidak stabil, tundaan dan antrian sangat tinggi.

5. Kesimpulan

Dari hasil analisis Simpang Bersinyal Bundaran Tuntung Pandang, tepatnya pada tiga arah pendekat yaitu Utara (Jalan Datu Insyad), Selatan (Jalan A. Syairani), dan Barat (Jalan H. Boejasin) Kecamatan Pelaihari Kabupaten Tanah Laut diperoleh kesimpulan bahwa dari ketiga pendekat yang diteliti diperoleh Pendekat Utara (Jalan Datu Insyad) yang memiliki nilai derajat kejenuhan dan LOS paling buruk dibanding 2 pendekat simpang yang lain yaitu dengan nilai DS sebesar 3,460 dan LOS tipe F, sedangkan pada 2 pendekat simpang yang lain menunjukkan Pendekat Selatan (Jalan A. Syairani) diperoleh nilai DS sebesar 3,346 dengan *Level of Service* (LOS) tipe F, dan terakhir pada Pendekat Barat (Jalan H. Boejasin) didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 2,775 dengan kategori LOS tipe F.

Hal ini disebabkan oleh tingginya volume arus lalu lintas yang melintas dari arah utara dibandingkan dua pendekat lainnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa kapasitas simpang sudah tidak mampu menampung volume lalu lintas eksisting, sehingga menyebabkan kemacetan, tundaan yang besar, serta panjang antrian yang tinggi pada seluruh pendekat, terutama pada Pendekat Utara (Jalan Datu Insyad) yang memiliki nilai derajat kejenuhan (DS) tertinggi sebesar 3,460. Untuk meningkatkan kinerja simpang, diperlukan upaya perbaikan manajemen lalu lintas, seperti penyesuaian waktu siklus sinyal, pelebaran jalur pada pendekat dengan arus terbesar, serta penataan kembali aktivitas di sekitar simpang yang menyebabkan hambatan samping tinggi, khususnya pada kawasan pasar dan perkantoran. Upaya-upaya tersebut diharapkan dapat mengurangi tingkat kejenuhan dan meningkatkan kelancaran arus lalu lintas di kawasan Bundaran Tuntung Pandang.

6. Referensi

- [1] Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanah Laut. (2024). Kabupaten Tanah Laut dalam Angka 2024. Pelaihari: BPS Kabupaten Tanah Laut.
- [2] Wiharja, S. P., & Puspito, I. H. (2024). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2023: Studi Kasus Simpang Puntodewo Malang. ARTESIS: Jurnal Teknik Sipil Universitas Pancasila.
- [3] Direktorat Jenderal Bina Marga. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- [4] Leitner, D. (2022). *Recent Advances in Traffic Signal Performance Evaluation*.
- [5] Taschin, F. (2025). Measuring Distribution Shift in Traffic Signal Control. Doctoral Thesis, KTH Royal Institute of Technology, Sweden.
- [6] Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- [7] Hidayat, M., & Rahman, A. (2020). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode MKJI 1997 dan Simulasi VISSIM. Jurnal Rekayasa Transportasi, 12(2), 45–54.
- [8] Supriyadi, D., Arifin, M., & Prabowo, B. (2022). Analisis Fluktuasi Volume dan Kapasitas Jalan di Kawasan Perkotaan. Jurnal Teknik Sipil Universitas Brawijaya, 9(1), 21–30.
- [9] Zhou, M., & Lu, J. (2020). *Impact of Mixed Traffic and Lane Discipline on Base Saturation Flow Rate in Developing Countries*. Journal of Transportation Engineering.
- [10] Sugiarto, S., Saleh, S. M., Darma, Y., Rusdi, M., & Fazila, T. S. (2024). *Base Saturation Flow Rate (BSFR) and Its Effect on Performance of Pretimed Signalized Intersection with Non-Lane-Based Urban Heterogeneous Traffic*.
- [11] Yao, J., Zhu, C., Wang, Y., Liao, Y., & Peng, Y. (2025). Capacity Matching Study of Different Functional Lanes at Signalized Intersections.
- [12] Hidayat, M., & Rahman, A. (2020). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode MKJI 1997 dan Simulasi VISSIM. Jurnal Rekayasa Transportasi, 12(2), 45–54.
- [13] Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023). Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- [14] Zhang, Y., Shang, K., Cui, Z., Zhang, Z., & Zhang, F. (2023). *Research on Traffic Flow Prediction at Intersections Based on DT-TCN-Attention*. Sensors, 23(15):6683.
- [15] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2015). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta.
- [16] Bahri, S., Mawardi, & Lestarida. (2022). Performance Evaluation of the Signalized Intersection of Jalan Danau, Bengkulu City.