

EVALUASI KONDISI EKSISTING PERSIMPANGAN DENGAN MENGUNAKAN METODE PKJI 2023

**(Studi Kasus: Simpang Empat Jalan Takengon – Bireuen, Paya
Tumpi, Kecamatan Kebayakan, Kabupaten Aceh Tengah)**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-syarat
yang Diperlukan untuk Memperoleh
Ijazah Sarjana Teknik**

Oleh

**FUAD ANWAR
2003120043**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH
2025/2026**

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Kondisi Eksisting Persimpangan dengan Menggunakan Metode PKJI 2023 (Studi Kasus: Simpang Empat Jalan Takengon – Bireuen, Paya Tumpi, Kecamatan Kebayakan, Kabupaten Aceh Tengah)”, disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Fuad Anwar
NIM : 2003120043
Program Studi : Teknik Sipil

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh, telah lulus pada tanggal 4 Agustus 2025.

Banda Aceh, 4 Agustus 2025

Disetujui Oleh,

Pembimbing,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Cut Nawalul Azka, S.ST, MT, IPP
NIDN. 1330019301


Ir. Muhammad, ST, M.Eng, IPM,
ASEAN Eng
NIK. 19790420 200405 2 001

Menyetujui/Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh


Dr. Ir. Wahyuni, M.T., IPM
NIK. 19681206 199707 2 001

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

“Evaluasi Kondisi Eksisting Persimpangan Dengan Menggunakan Metode PKJI
2023 (Studi Kasus: Simpang Empat Jalan Takengon – Bireuen, Paya Tumpi,
Kecamatan Kebayakan, Kabupaten Aceh Tengah)”

Disusun oleh

Nama Mahasiswa : Fuad Anwar
NIM : 2003120043
Program Studi : Teknik Sipil

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh.

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji untuk disahkan.

Banda Aceh, 3 Februari 2026

Pembimbing,



Cut Nawalul Azka, S.ST, MT, IPP
NIDN. 1330019301

Penguji I,



Dr. Ir. Tamalkhani, ST., M.Eng.
Sc, IPM, ASEAN Eng.
NIDN. 1327108201

Penguji II,



Ir. Maimunah, ST., M. Eng, IPM,
ASEAN. Eng
NIDN. 0106116802

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng
NIK. 19790420 200405 2 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa : Fuad Anwar

NIM : 2003120043

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa :

1. Dalam tugas akhir saya tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari tugas akhir/skripsi, tesis, disertasi, buku, atau bentuk lain yang saya kutip dari karya orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan.
2. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri.
3. Apabila ternyata terdapat dalam tugas akhir saya bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebagian atau seluruhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 3 Februari 2026

Saya yang membuat pernyataan,

Fuad Anwar
NIM. 2003120043

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Evaluasi Kondisi Eksisting Persimpangan dengan Menggunakan Metode PKJI 2023 (Studi Kasus: Simpang Empat Jalan Takengon – Bireuen, Paya Tumpi, Kecamatan Kebayakan, Kabupaten Aceh Tengah)” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Aceh.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan tugas akhir ini, penulis telah memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak terutama pembimbing. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada Ibu Cut Nawalul Azka, S.ST., MT, IPP sebagai pembimbing utama.

Selanjutnya, pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh, Dr Ir. Wahyuni, M.T., IPM.
2. Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh, Ir. Maimunah, ST., M. Eng, IPM, ASEAN. Eng. dan Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh, Cut Nawalul Azka, S.ST., MT, IPP.
3. Tenaga Pengajar pada Program Studi Teknik Sipil dan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh.
4. Penguji I, Bapak Dr. Ir. Tamalkhani, ST., M.Eng. Sc, IPM, ASEAN Eng. dan Penguji II Ibu Ir. Maimunah, ST., M. Eng, IPM, ASEAN. Eng, yang telah memberikan banyak masukan untuk perbaikan tulisan ini.
5. Kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda dan Ibunda, serta seluruh keluarga besar tercinta yang selalu berdoa dan memberikan dorongan untuk keberhasilan penulis.

6. Rekan-rekan mahasiswa pada Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak membantu penulis hingga selesainya penulisan ini.

Akhirnya kepada Allah SWT jugalah penulis berserah diri dan berharap semoga tulisan ini dapat berguna bagi pembaca, Aamiin.

Banda Aceh, 3 Februari 2026

Penulis,



Fuad Anwar
NIM. 2003120043

**EVALUASI KONDISI EKSISTING PERSIMPANGAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE PKJI 2023
(Studi Kasus: Simpang Empat Jalan Takengon – Bireuen, Paya Tumpi,
Kecamatan Kebayakan, Kabupaten Aceh Tengah)**

Oleh :

Fuad Anwar
NIM. 2003120043

Pembimbing
Cut Nawalul Azka, S.ST, MT, IPP

ABSTRAK

Simpang Empat Paya Tumpi merupakan simpang perkotaan yang berperan penting dalam melayani pergerakan lalu lintas di Kabupaten Aceh Tengah, khususnya sebagai penghubung jalur Takengon-Bireuen. Awalnya dirancang sebagai simpang bersinyal, kerusakan teknis pada Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) menyebabkan simpang ini beroperasi sebagai simpang tak bersinyal sehingga berpotensi memengaruhi kinerja dan tingkat pelayanannya. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja lalu lintas eksisting berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 menggunakan data survei volume lalu lintas, kondisi geometrik simpang, dan data instansi terkait. Analisis meliputi kapasitas, tundaan, peluang antrian, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan pada hari Senin, Selasa, dan Rabu saat jam puncak pagi, siang, dan sore selama 2 jam. Hasil pengamatan selama tiga hari menunjukkan volume lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Selasa sebesar 1.288 SMP/hari, diikuti hari Senin sebesar 1.267 SMP/hari, dan hari Rabu sebesar 851 SMP/hari. Berdasarkan tipe simpang 422 diperoleh kapasitas sebesar 1.951,46 SMP/jam, dengan nilai tundaan sebesar 7,30 detik/SMP, peluang antrian sebesar 26,52%, dan derajat kejenuhan sebesar $0,66 < 0,85$ pada hari Selasa. Sehingga kinerja simpang berada pada tingkat pelayanan C (DS 0,45-0,74) yang menunjukkan bahwa arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan. kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat, pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului. Secara teknis kinerja simpang masih dianggap memadai karena gerak kendaraan tetap terkendali dan tidak mengalami kemacetan yang signifikan.

Kata Kunci : Derajat Kejenuhan, Persimpangan, Kinerja Lalu Lintas, Tingkat Pelayanan

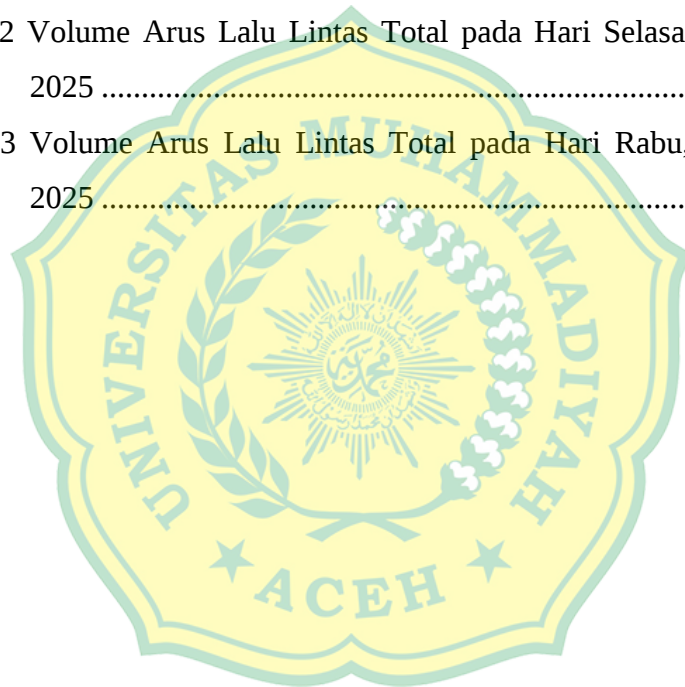
DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023.....	4
2.2 Simpang Tak Bersinyal	5
2.3 Kinerja Persimpangan	6
2.4 Volume Lalu Lintas.....	7
2.5 Kapasitas Simpang	8
2.6 Tipe Simpang.....	9
2.7 Derajat Kejenuhan.....	9
2.8 Tundaan	10
2.9 Tingkat Pelayanan Jalan	12
2.10 Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Lokasi Penelitian	15
3.2 Alat Penelitian	15
3.3 Teknik Pengumpulan Data	16
3.3.1 Data Primer.....	16
3.3.2 Data Sekunder.....	17
3.4 Teknik Pengolahan Data.....	17
3.4.1 Data Geometrik.....	17

3.4.2	Data Volume Lalu Lintas.....	18
3.5	Perhitungan Kinerja Simpang dengan PKJI 2023	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Geometrik Persimpangan	20
4.2	Volume Lalu Lintas	21
4.2.1	Hasil Survei Volume Arus Lalu Lintas di Simpang Empat Paya Tumpi pada Hari Senin, 23 Desember 2025.....	21
4.2.2	Hasil Survei Volume Arus Lalu Lintas di Simpang Empat Paya Tumpi pada Hari Selasa, 30 Desember 2025.....	23
4.2.3	Hasil Survei Volume Arus Lalu Lintas di Simpang Empat Paya Tumpi pada Hari Rabu, 31 Desember 2025.....	24
4.3	Analisis Kinerja Simpang dengan PKJI 2023	26
4.3.1	Lebar Pendekat dan Tipe Simpang	26
4.3.2	Menghitung Kapasitas	28
4.3.3	Tundaan dan Peluang Antrian	30
4.3.4	Kinerja Lalu Lintas dalam Derajat Kejenuhan	31
4.3.5	Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan Nilai Derajat Kejenuhan	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		34
DAFTAR PUSTAKA		36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konflik Primer dan Konflik Sekunder pada Simpang 4 Lengan	5
Gambar 2.2 Simpang Tak Bersinyal	5
Gambar 2.3 Tundaan Lalu Lintas Simpang Sebagai Fungsi dari D_j	11
Gambar 4.1 Volume Arus Lalu Lintas Total pada Hari Senin, 23 Desember 2025	22
Gambar 4.2 Volume Arus Lalu Lintas Total pada Hari Selasa, 30 Desember 2025	24
Gambar 4.3 Volume Arus Lalu Lintas Total pada Hari Rabu, 31 Desember 2025	25



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Nilai EMP untuk MP, KS, dan SM.....	8
Tabel 2.2 Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4.....	9
Tabel 2.3 Kode Tipe Simpang	9
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu (1/3)	13
Tabel 4.1 Data Umum Simpang.....	20
Tabel 4.2 Data Geometrik Jalan Raya Bireun-Takengon	21
Tabel 4.3 Rekapitulasi Volume pada hari Senin, 23 Desember 2025.....	22
Tabel 4.4 Rekapitulasi Volume pada hari Selasa, 30 Desember 2025.....	23
Tabel 4.5 Rekapitulasi Volume pada hari Rabu, 30 Desember 2025	25
Tabel 4.6 Rekapitulasi Volume Total	26
Tabel 4.7 Lebar Pendekat Efektif dan Lebar Pendekat Rata-Rata Per Lengan dan Simpang	27
Tabel 4.8 Kapasitas Simpang.....	28
Tabel 4.9 Tundaan pada Simpang.....	30
Tabel 4.10 Derajat Kejenuhan Lalu Lintas	31
Tabel 4.11 Tingkat Pelayanan Jalan.....	32

BAB I

PENDAHULUAN

Pada awalnya, Simpang Empat Paya Tumpi direncanakan sebagai simpang bersinyal yang dilengkapi dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) untuk mengatur pergerakan kendaraan secara bergantian dan terkoordinasi. Namun, terjadinya gangguan teknis yang menyebabkan APILL tidak beroperasi dalam kurun waktu tertentu mengakibatkan sistem pengendalian lalu lintas di lokasi tersebut tidak dapat berfungsi secara optimal. Keadaan ini mengubah karakteristik operasional persimpangan menjadi simpang tak bersinyal, sehingga pengaturan arus lalu lintas sepenuhnya bergantung pada aturan prioritas, rambu lalu lintas, serta keputusan pengemudi dalam memanfaatkan celah kendaraan (gap acceptance). Oleh karena itu, kinerja persimpangan dianalisis sebagai simpang tak bersinyal dengan mempertimbangkan berbagai parameter, seperti kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan, kondisi geometrik, dan hambatan samping. Apabila kinerja simpang tidak berada pada kondisi yang baik, maka dapat menimbulkan konflik antar pergerakan kendaraan, meningkatkan potensi kecelakaan, serta menurunkan tingkat pelayanan lalu lintas. Dengan demikian, evaluasi kinerja simpang menjadi langkah yang sangat penting untuk memastikan kelancaran, keselamatan, dan kenyamanan bagi seluruh pengguna jalan.

Simpang Empat Paya Tumpi terletak di Kecamatan Kebayakan, Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh. Kabupaten Aceh Tengah mengalami perkembangan wilayah yang pesat ditandai dengan meningkatnya jumlah penduduk, pertumbuhan permukiman, serta aktivitas ekonomi dan pelayanan publik. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Tengah (2025), jumlah penduduk mencapai 232.606 jiwa. Peningkatan tersebut berdampak pada bertambahnya kebutuhan pergerakan orang dan barang sehingga memicu kenaikan volume lalu lintas, terutama pada kawasan strategis seperti Kecamatan Kebayakan yang berperan sebagai pusat pergerakan masyarakat dan distribusi barang.

Simpang Empat Paya Tumpi memiliki empat lengan, yaitu Jalan Raya Bireuen–Takengon (utara), Jalan Lebe Kader (selatan), Jalan RSUD Gayo Medical Centre Takengon (timur), dan Jalan Soekarno–Hatta (barat), masing-masing terdiri dari dua lajur. Pada lengan utara, lebar lajur 3,47 m, lebar efektif 6,20 m, lebar bahu 0,65 m, dan lebar perkerasan 6,93 m. Lengan selatan memiliki lebar lajur 3,87 m, lebar efektif 6,10 m, lebar bahu 0,90 m, dan lebar perkerasan 7,73 m. Lengan timur memiliki lebar lajur 3,75 m, lebar efektif 6,47 m, lebar bahu 0,75 m, dan lebar perkerasan 7,50 m. Sementara itu, lengan barat memiliki lebar lajur 3,46 m, lebar efektif 6,44 m, lebar bahu 0,00 m (tidak tersedia), dan lebar perkerasan 6,92 m. Jalan pada kawasan ini termasuk jalan kolektor berstatus jalan provinsi dengan tipe 4/2 T (empat lajur dua arah terbagi) yang melayani arus lalu lintas relatif tinggi dan berpotensi menimbulkan tundaan serta antrian pada jam sibuk.

Sehubungan dengan permasalahan tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kinerja lalu lintas eksisting Simpang Empat Paya Tumpi, Kabupaten Aceh Tengah berdasarkan PKJI 2023 dan bagaimana kinerja tingkat pelayanan simpang ditinjau dari parameter kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan panjang antrian. Tujuan penelitian ini pula adalah untuk menganalisis kinerja lalu lintas eksisting Simpang Empat Paya Tumpi berdasarkan metode PKJI 2023, serta untuk mengetahui tingkat pelayanan simpang ditinjau dari parameter kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan panjang antrian pada masing-masing lengan simpang. Analisis dilakukan terhadap kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat yang melintasi simpang pada hari dan periode waktu tertentu yang mewakili kondisi puncak lalu lintas. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan mampu menggambarkan kondisi operasional simpang secara kuantitatif dan sistematis.

Adapun pengumpulan data dan volume lalu lintas difokuskan pada tiga jenis kendaraan yaitu sepeda motor (SM), kendaraan sedang (KS), dan mobil penumpang (MP). Pengambilan data volume lalu lintas dilakukan pada hari Senin, Selasa, dan Rabu pada jam 7.00 – 9.00 pagi, 12.00 – 14.00 siang, dan 16.00 – 18.00 sore. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi dan gambaran kondisi kinerja lalu lintas Simpang Empat Paya Tumpi

bagi masyarakat dan pengguna jalan, menambah referensi dan kajian ilmiah terkait evaluasi kinerja simpang tak bersinyal menggunakan metode PKJI 2023, serta menjadi bahan masukan bagi Pemerintah Kabupaten Aceh Tengah dalam upaya perencanaan dan pengambilan kebijakan penanganan lalu lintas, khususnya pada simpang-simpang strategis di ruas Jalan Takengon–Bireuen.

Hasil analisis menunjukkan bahwa volume lalu lintas total pada hari Senin sebesar 1304 SMP/jam, pada hari Selasa sebesar 1288 SMP/jam, dan pada hari Rabu sebesar 851 SMP/jam. Persimpangan tersebut termasuk tipe 422 dengan kapasitas dasar 2900 SMP/jam dan kapasitas sebesar 1951,46 SMP/jam. Nilai tundaan tertinggi yang terjadi selama periode pengamatan sebesar 7,37 detik/SMP dengan peluang antrian maksimum sebesar 26,84% yang diperoleh pada hari Senin. Derajat kejenuhan simpang selama tiga hari pengamatan masing-masing adalah 0,67 pada hari Senin, 0,66 pada hari Selasa, dan 0,44 pada hari Rabu, sehingga $<0,85$ yang merupakan batas derajat kejenuhan. Nilai ini menunjukkan bahwa kondisi simpang masih jauh dari batas kondisi jenuh.

Berdasarkan parameter tersebut, didapatkan tingkat pelayanan simpang pada hari Senin yaitu kategori C, pada hari Selasa kategori C, dan pada hari Rabu kategori B. Tingkat pelayanan C menunjukkan bahwa arus lalu lintas masih stabil, namun kecepatan dan pergerakan kendaraan mulai dipengaruhi oleh kondisi lalu lintas sehingga pengemudi memiliki ruang gerak yang lebih terbatas. Sementara itu, tingkat pelayanan B pada hari Rabu menunjukkan kondisi arus yang lebih lancar dibandingkan dua hari sebelumnya, dengan hambatan yang relatif kecil dan kecepatan kendaraan yang masih cukup terkendali. Perbedaan tingkat pelayanan ini mencerminkan adanya variasi volume lalu lintas pada masing-masing hari pengamatan, di mana peningkatan arus berdampak pada penurunan kualitas pelayanan simpang.

BAB II

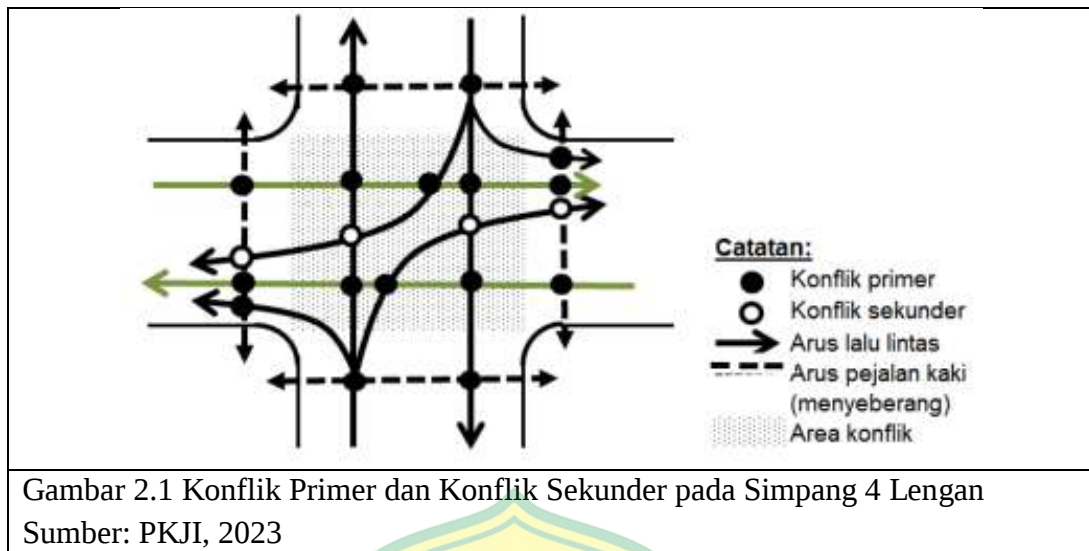
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) merupakan hasil penelitian tahun 2011–2023 yang menekankan pada penentuan kapasitas dasar (C_0) dan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP), dengan tetap mengadopsi beberapa parameter dari MKJI 1997. PKJI terdiri atas enam pedoman utama, yaitu Kapasitas Jalan Bebas Hambatan (JBH), Jalan Luar Kota (JLK), Jalan Perkotaan (JK), Simpang APILL, Simpang Tak Bersinyal, dan Bagian Jalinan. Pemisahan analisis kapasitas jalan pada JBH, JLK, dan JK dilakukan karena perbedaan karakteristik fisik jalan serta variasi volume lalu lintas pada jam sibuk. Pembagian pedoman tersebut dilakukan untuk menyesuaikan metode analisis masing-masing.

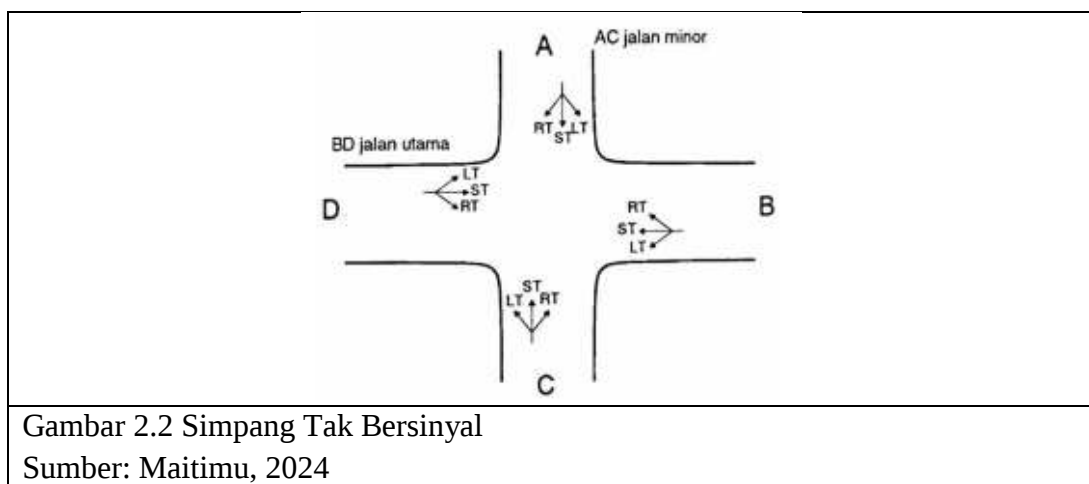
Untuk analisis kapasitas persimpangan, PKJI memisahkan antara simpang tak bersinyal dan simpang bersinyal (APILL). Kapasitas simpang bersinyal dihitung dari arus jenuh (saturation flow) yang telah disesuaikan dengan kondisi lalu lintas di Indonesia. Sementara itu, kapasitas simpang tak bersinyal ditetapkan berdasarkan lebar lajur pendekat dan arus tertinggi secara empiris, dengan mempertimbangkan perilaku pengemudi di Indonesia yang sering tidak mengikuti aturan prioritas berbasis gap acceptance. Oleh karena itu, metode empiris dipandang lebih sesuai untuk menggambarkan kapasitas simpang tak bersinyal dalam kondisi lalu lintas aktual.

Gambar 2.1 menunjukkan jenis-jenis lalu lintas yang terjadi pada simpang 4 lengan akibat pertemuan arus kendaraan dari berbagai arah. Titik-titik tabrakan pada simpang terdiri atas titik konflik primer dan sekunder. Contoh pada simpang empat terdapat 16 titik potensi konflik primer dan 4 titik potensi konflik sekunder (Heriadi dkk., 2025) Contoh daerah konflik pada simpang 4 lengan dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.



2.2 Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal dapat didefinisikan sebagai pertemuan jalan yang tidak menggunakan sinyal pada pengaturannya (Nasmirayanti, 2019). Simpang tak bersinyal memiliki pengaturan hak jalan (prioritas dari sebelah kiri) dan digunakan pada daerah pemukiman perkotaan dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas pedalaman. Umumnya, simpang tak bersinyal terdapat pada persimpangan dengan arus lalu lintas rendah. (Dharmawan dan Syahroni, 2016). Contoh simpang tak bersinyal dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 menunjukkan kondisi simpang tak bersinyal, yaitu persimpangan yang tidak dioperasikan dengan APILL. Pengaturan pergerakan kendaraan pada simpang ini bergantung pada aturan prioritas, seperti memberi jalan kepada kendaraan dari arah tertentu atau berdasarkan rambu lalu lintas yang terpasang. Pada simpang tak bersinyal, pengemudi dituntut untuk mengambil keputusan secara mandiri dalam menentukan celah (gap acceptance) yang aman untuk melintas (Meryana dkk., 2022). Pada volume lalu lintas yang rendah, simpang tak bersinyal masih mampu melayani pergerakan kendaraan secara efektif.

Menurut Munawar (2006) dalam Adha dkk. (2023), tipe simpang tak bersinyal digunakan pada kondisi arus lalu lintas yang relatif rendah, khususnya pada jalan minor dan pergerakan kendaraan yang didominasi oleh manuver berbelok. Pada kondisi tersebut, pengaturan lalu lintas masih dapat mengandalkan aturan prioritas dan kewaspadaan pengemudi. Namun, apabila arus lalu lintas pada jalan utama meningkat secara signifikan, maka potensi konflik lalu lintas, khususnya pada jalan minor, juga mengalami peningkatan. Kondisi tersebut menjadi dasar pertimbangan dalam pemasangan rambu lalu lintas pada persimpangan guna meningkatkan keselamatan pengguna jalan.

2.3 Kinerja Persimpangan

Menurut Ariesta dkk. (2020), kinerja persimpangan adalah ukuran kualitas kondisi suatu lalu lintas yang dapat diterima pada suatu persimpangan. Menurut Azmi (2023), meningkatkan kinerja pada semua jenis persimpangan dari segi keselamatan dan efisiensi adalah dengan melakukan pelaksanaan dalam pengendalian persimpangan. Pada persimpangan, kinerja dari peningkatan volume kendaraan pada semua persimpangan dari segi keselamatan dan efisiensi adalah dengan melakukan pelaksanaan dalam pengendalian pada persimpangan (Bulan dkk., 2024). Kinerja suatu persimpangan dapat dilihat dari beberapa parameter pada persimpangan. Untuk mengukur kinerja pada persimpangan yang dapat

dilihat dari beberapa indikator yaitu derajat kejenuhan, tundaan dan panjang antrian (Prasetyo dkk., 2022).

2.4 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati titik tertentu dalam periode waktu tertentu (Kumalawati dkk., 2021). Ia menjadi variabel utama dalam teknik lalu lintas untuk menilai pergerakan kendaraan per satuan waktu, baik per mode maupun gabungan, disesuaikan dengan tujuan dan akurasi studi (Astati dkk., 2023). Berdasarkan PKJI 2023, perhitungan arus mencakup kendaraan ringan, berat, dan sepeda motor.

$$Q = (Q_{LV} \times EMP_{LV}) + (Q_{HV} \times EMP_{HV}) + (Q_{MC} \times EMP_{MC}) \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

- Q = Arus lalu lintas, dalam kendaraan/jam
- Q_{LV} = Arus kendaraan ringan, dalam kendaraan/jam
- Q_{HV} = Arus kendaraan berat, dalam kendaraan/jam
- Q_{MC} = Arus sepeda motor, dalam kendaraan/jam
- EMP_{LV} = Nilai ekivalensi mobil penumpang untuk kendaraan ringan, dalam smp/kendaraan
- EMP_{HV} = Nilai ekivalensi mobil penumpang untuk kendaraan berat, dalam smp/kendaraan
- EMP_{MC} = Nilai ekivalensi mobil penumpang untuk sepeda motor, dalam smp/kendaraan

Nilai ekivalen mobil penumpang (EMP) adalah satu dan MEP untuk jenis kendaraan mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS), dan sepeda motor (SM) ditunjukkan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nilai EMP untuk MP, KS, dan SM

Jenis Kendaraan	EMP	
	$q_{\text{Total}} \geq 1000$ kend/jam	$q_{\text{Total}} < 1000$ kend/jam
MP	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

Sumber: PKJI 2023

2.5 Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang dihitung untuk total arus masuk dari seluruh lengan simpang dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi ideal (Sriharyani & Hadijah, 2021). Berdasarkan PKJI 2023, perhitungan kapasitas simpang adalah sebagai berikut.

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

- C = Kapasitas Simpang dalam SMP/jam
- C_0 = Kapasitas dasar simpang, dalam SMP/jam
- F_{LP} = Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat (Gambar B.2.1, halaman 52)
- F_M = Faktor koreksi tipe median (Tabel B.2.1, halaman 52)
- F_{UK} = Faktor koreksi ukuran kota (Tabel B.2.2, halaman 52)
- F_{HS} = Faktor koreksi hambatan samping (Tabel B.2.3, halaman 53)
- F_{BK_i} = Faktor koreksi rasio arus belok kiri (Gambar B.2.2, halaman 53)
- F_{BK_a} = Faktor koreksi rasio arus belok kanan (Gambar B.2.3, halaman 54)
- $F_{R_{mi}}$ = Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor (Tabel B.2.4, halaman 54 dan Gambar B.2.4, halaman 55)

Kapasitas dasar (C_0) adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melintasi suatu lajur atau dalam satu jam pada kondisi ideal (Prasetyo dkk., 2022). Adapun nilai kapasitas dasar dapat ditentukan sesuai dengan Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4

Tipe Simpang	C₀, SMP/jam
322	2700
324	3200
344	3200
422	2900
424	3400

Sumber: PKJI 2023

2.6 Tipe Simpang

Tipe simpang menunjukkan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan mayor dan jalan minor (Pratama & Elkhassnet, 2019). Sebagai contoh, tipe simpang 422 menunjukkan bahwa simpang tersebut memiliki empat lengan, dengan jalan mayor terdiri dari dua lajur dan jalan minor juga terdiri dari dua lajur. Kode tipe simpang dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Kode Tipe Simpang

Kode Tipe Simpang	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur jalan minor	Jumlah lajur jalan mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber: PKJI 2023

2.7 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan ruas jalan (DS) dapat didefinisikan sebagai rasio arus (Q) terhadap kapasitas (C) (Ramadhani dkk., 2024), digunakan sebagai penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (Suhertian dkk., 2022). Ruas jalan bekerja dengan baik jika nilai DS tidak lebih dari 0,85. Derajat kejenuhan dihitung dengan persamaan sebagai berikut (PKJI, 2023).

$$D_J = \frac{q}{C} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

D_J = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas simpang, dalam SMP/jam

q = Semua arus lalu lintas kendaraan bermotor dari semua lengan simpang yang masuk ke dalam simpang, dalam SMP/jam

2.8 Tundaan

Tundaan terjadi dikarenakan dua hal, yaitu tundaan geometrik (T_G) dan tundaan lalu lintas (T_{LL}) (Jayazi dkk., 2023). T dihitung dengan persamaan sebagai berikut (PKJI, 2023).

$$T = T_{LL} + T_G \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

T = Tundaan

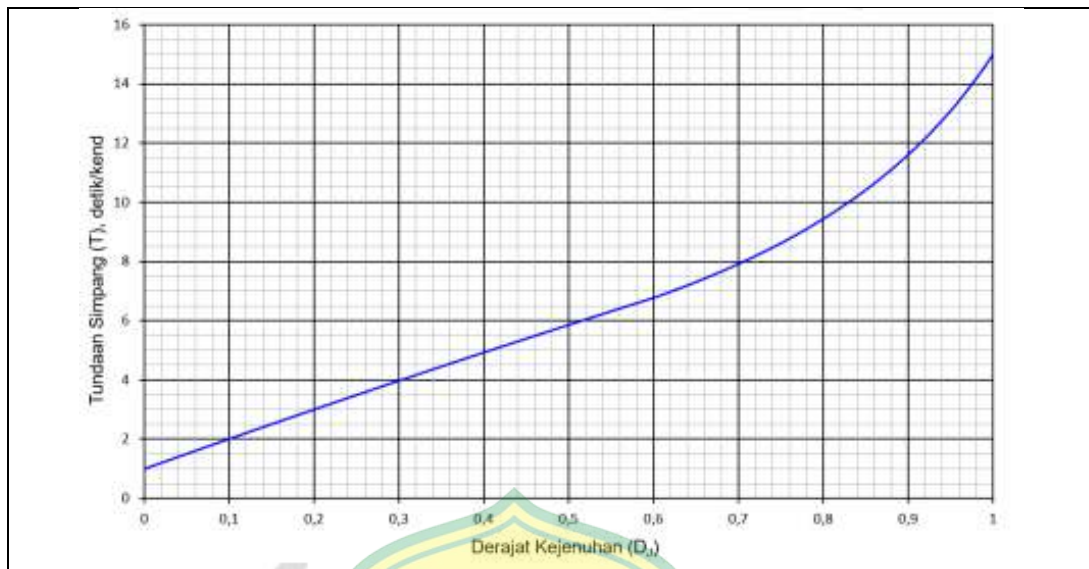
T_{LL} = Tundaan lalu lintas rata-rata, dalam detik/SMP

T_G = Tundaan geometrik, dalam detik/SMP

T_{LL} merupakan tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama (Saputra dan Sibarani, 2024). Tundaan lalu lintas simpang dapat dikatakan dalam kondisi stabil dengan nilai tundaan tidak melebihi nilai maksimum yaitu 15 det/SMP (Anggraini dkk., 2022). T_{LL} dapat dilihat dengan persamaan berikut atau dengan Gambar 2.3 (PKJI, 2023).

$$\text{Untuk } D_J \leq 0,60: T_{LL} = 2 + 8,2078 D_J - (1 - D_J)^2 \dots\dots\dots (2.5)$$

$$\text{Untuk } D_J > 0,60: T_{LL} = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 D_J) - (1 - D_J)^2 \dots\dots\dots (2.6)$$



Gambar 2.3 Tundaan Lalu Lintas Simpang Sebagai Fungsi dari D_j

Sumber: PKJI, 2023

Gambar 2.3 menggambarkan hubungan antara tundaan lalu lintas simpang dan derajat kejenuhan (D_j). D_j merupakan perbandingan antara volume lalu lintas terhadap kapasitas simpang. Semakin besar nilai D_j , menunjukkan bahwa arus lalu lintas semakin mendekati atau bahkan melampaui kapasitas simpang. Pada kondisi D_j rendah, tundaan kendaraan relatif kecil, karena arus lalu lintas masih lancar. Seiring meningkatnya D_j , tundaan akan meningkat, terutama ketika D_j mendekati atau melebihi nilai satu. Kondisi ini menandakan bahwa simpang berada dalam keadaan jenuh atau melampaui jenuh.

T_G adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu pada saat kendaraan-kendaraan membelok atau berhenti (Jayadi dkk., 2023). Tundaan geometri rata-rata seluruh simpang dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (PKJI, 2023).

$$\text{Untuk } D_j < 1: T_G = (1 - D_j) \times \{6 R_B + 3(1 - R_B)\} + 4D_j \text{ (detik/SMP)} \quad (2.7)$$

$$\text{Untuk } D_j \geq 1: T_G = 4 \text{ detik/SMP} \quad (2.8)$$

Keterangan:

R_B = Rasio arus belok terhadap arus kendaraan belok terhadap arus kendaraan bermotor total simpang.

2.9 Tingkat Pelayanan Jalan

Sesuai dengan fungsi utamanya, suatu jalan akan memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan rasa aman dan nyaman. Faktor ini yang kemudian akan menjadi salah satu acuan indeks kinerja suatu ruas jalan dilihat berdasarkan level tingkat pelayanannya (Al-Faritzie, 2021). Tingkat pelayanan jalan sebagai ukuran dari kinerja ruas jalan yang didapatkan berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi (Tanggara dkk., 2021). Nilai tingkat pelayanan jalan diketahui berdasarkan nilai arus lalu lintas (Q) terhadap nilai kapasitas jalan (C) yang nantinya diklasifikasikan dalam bentuk huruf sesuai dengan tingkat pelayanan (level of service/LOS) pada jalan perkotaan (Kristanti dkk., 2020). Tabel 2.4 menunjukkan tingkat pelayanan jalan berdasarkan derajat kejenuhan atau q/C .

Tabel 2.4 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Batas Lingkup (Derajat Kejenuhan atau q/C)	Keterangan
A	0,00 – 0,20	Arus bebas, kecepatan bebas
B	0,20 – 0,44	Arus stabil, kecepatan mulai terbatas
C	0,45 – 0,74	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan
D	0,74 – 0,84	Arus tidak stabil, kecepatan menurun
E	0,85 – 1,00	Arus tidak stabil, kendaraan tersendat
F	$\geq 1,00$	Arus terhambat, kecepatan rendah

Sumber: PKJI, 2023

Berdasarkan Tabel 2.4, tingkat pelayanan adalah ukuran kualitatif operasional lalu lintas (kecepatan, kenyamanan, dan kebebasan manuver) yang dibagi menjadi enam kategori, A hingga F. Analisis menggunakan PKJI 2023 membagi tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan. A merupakan arus bebas, E mendekati kapasitas/tidak stabil, dan F adalah arus terhenti.

2.10 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan berkaitan Evaluasi Kondisi Eksisting Persimpangan dengan Menggunakan Metode PKJI 2023 sebagai berikut:

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu (1/2)

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
1	Sahertian Sani, Anthoneta Maitimu, Penina T. Istia (2022)	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal pada Jalan Simpang Hotel Santika Premier Kota Ambon	Hasil yang diperoleh adalah Kinerja lalu lintas Pada simpang tak bersinyal ruas Jln. Kebun Cengkeh, Jln. Jendral Sudirman, dan Jln. Galunggung didapatkan tingkat kepadatan tertinggi pada Sabtu 4 September 2021 dengan nilai Kapasitas (C) = 2275 smp/jam, Arus lalu lintas (Q) = 4879 smp/jam dan derajat kejenuhan (DJ) > 2,14 di periode waktu 17:00 – 18:00. Kecepatan kendaraan ringan yang melewati Jln. Jenderal Sudirman adalah sebesar 9,05 km/jam yang terjadi pada periode waktu 17:00 – 18:00.
2	Abdul Malik Jayazi, Jauhari Prasetiawan, H. Surya Hadi (2023)	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal: Studi Kasus Simpang 4 Paok Motong Kabupaten Lombok Timur.	Dari hasil penelitian kinerja simpang empat paok motong maka didapatkan hasil yakni: jam puncak siang hari jum'at tanggal 29 juli 2022 terjadi pada pukul 11.00-12.00 dengan 3432 skr/jam; derajat kejenuhan (DJ) 0,91 dengan kapasitas 3750 skr/jam, tundaan simpang (T) sebesar 15,84 det/skr, dan nilai peluang antrian (PA) berkisar pada 33,22 % – 65,53 %.

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu (2/2)

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
3	Rinka Adela Anggraini, Yudi Edoardo Sinaga, Fera Lestari, Galuh Pramita, Kastamto (2022)	Evaluasi Simpang Tak Bersinyal dan Perencanaan APILL	Senin 23 Mei 2022 pukul 07.00-08.00 sebesar 2418,8 skr/jam, hari Kamis 19 Mei 2022 pukul 07.00-08.00 sebesar 2319,9 skr/jam dan pada hari Sabtu 23 Mei 2022 16.00-17.00 sebesar 22504,7 skr/jam maka kinerja dari simpang pada kondisi eksisting menunjukkan hasil yang kurang baik sehingga diperlukan perbaikan.
4	Harwidyo Eko Prasetyo, Andika Setiawan, Agus Pradana (2022)	Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Berdasarkan Derajat Kejenuhan pada	Dari hasil pengumpulan data diperoleh data primer berupa kondisi geometrik, data lalu lintas, kondisi lingkungan dan data sekunder berupa data jumlah penduduk. Analisis dilakukan berdasarkan MKJI 1997. Dari hasil analisis simpang tak bersinyal diperoleh derajat kejenuhan pada kondisi eksisting sebesar 1,36. Setelah dilakukan suatu rekayasa lalu lintas berupa penerapan ganjil genap menunjukkan nilai derajat kejenuhan mengalami penurunan yaitu sebesar 1,06. Berdasarkan hal tersebut, maka penerapan dari ganjil genap dapat mereduksi nilai derajat kejenuhan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Simpang Empat Jalan Takengon–Bireuen, Paya Tumpi, Kecamatan Kebayakan, Kabupaten Aceh Tengah, Aceh, yang dipilih karena memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang tinggi. Simpang ini memiliki empat lengan, yaitu Jalan Raya Bireuen–Takengon (utara), Jalan Lebe Kader (selatan), Jalan RSUD Gayo Medical Centre Takengon (timur), dan Jalan Soekarno–Hatta (barat). Berdasarkan fungsinya, kawasan ini termasuk jalan kolektor yang merupakan bagian dari jaringan jalan provinsi penghubung antarkota dengan tipe jalan 4/2 T (terbagi). Posisi simpang yang strategis serta fungsinya sebagai jalur utama membuat kawasan ini sering dilalui arus kendaraan yang padat, sehingga berpotensi menimbulkan tundaan dan konflik pergerakan, khususnya bagi kendaraan dari dan menuju pusat Kota Takengon maupun Bireuen.

3.2 Alat Penelitian

Penelitian ini memerlukan beberapa alat dan bahan untuk mendukung kegiatan survei dan pengumpulan data di lapangan. Penggunaan alat dan bahan tersebut bertujuan untuk memperoleh data lalu lintas yang akurat dan sesuai dengan kebutuhan analisis. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Formulir survei untuk mencatat volume lalu lintas serta parameter terkait lainnya.
2. Alat ukur waktu (stopwatch) untuk mencatat tundaan.
3. Pencatat kendaraan manual (traffic counter) untuk menghitung jumlah kendaraan.
4. Kamera untuk dokumentasi visual kondisi simpang.

5. Meteran standar (roll meter) untuk pengukuran geometrik simpang.
6. Perangkat komputer/laptop dengan perangkat lunak analisis seperti Microsoft Excel.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data lalu lintas dilakukan secara manual dengan cara peneliti mengamati volume kendaraan yang berlalu lintas. Kemudian mencatat kendaraan yang melintas pada titik penelitian, dan memindahkannya ke formulir survei. Pengambilan data volume lalu lintas dilakukan pada hari Senin, Selasa, dan Rabu pada jam 7.00 – 9.00 pagi, 12.00 – 14.00 siang, dan 16.00 – 18.00 sore dengan 4 orang. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari dua sumber utama, yaitu:

3.3.1 Data Primer

Data primer diperoleh melalui pengamatan dan survei langsung di Simpang Paya Tumpi. Data ini mencakup volume lalu lintas, komposisi kendaraan, panjang antrian, dan tundaan. Adapun data primer yang dikumpulkan meliputi:

1. Volume lalu lintas, yaitu jumlah kendaraan yang melewati setiap lengan simpang berdasarkan arah pergerakan (lurus, belok kiri, dan belok kanan).
2. Komposisi kendaraan, mencakup klasifikasi jenis kendaraan seperti kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), kendaraan sepeda motor (MC), dan kendaraan tak bermotor (UM).
3. Kondisi geometrik jalan, seperti lebar lajur, jumlah pendekat, dan keberadaan median atau pulau lalu lintas.
4. Kondisi lingkungan sekitar simpang, termasuk aktivitas yang berpotensi memengaruhi arus lalu lintas seperti area komersial, sekolah, atau pasar.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait seperti Badan Pusat Statistik, mencakup data geometrik jalan, peta lokasi, dan dokumen pendukung lainnya. Data ini digunakan untuk melengkapi hasil survei lapangan dan mendukung analisis teknis. Jenis data sekunder yang digunakan meliputi:

1. Peta lokasi dan jaringan jalan, untuk mengetahui posisi simpang dalam konteks jaringan transportasi wilayah.
2. Data demografis dan kepadatan penduduk, sebagai faktor pendukung dalam menganalisis potensi pertumbuhan lalu lintas di kawasan studi.

3.4 Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data dilakukan untuk memperoleh parameter-parameter yang diperlukan dalam analisis kinerja simpang tak bersinyal. Data yang telah diperoleh dari survei lapangan, baik berupa data geometrik jalan maupun volume lalu lintas, diolah dengan mengacu pada pedoman Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

3.4.1 Data Geometrik

Data geometrik digunakan untuk menggambarkan kondisi fisik simpang yang meliputi dimensi dan tata letak elemen jalan. Pengolahan data dilakukan dengan cara:

1. Mengukur dan mencatat lebar setiap pendekat, termasuk jumlah dan lebar lajur, lebar median, serta keberadaan bahu jalan atau trotoar.
2. Menentukan klasifikasi tipe jalan berdasarkan fungsi dan karakteristik geometrik (yaitu jalan arteri).
3. Menyajikan hasil pengukuran dalam bentuk sketsa atau denah simpang yang menunjukkan arah lalu lintas pada masing-masing pendekat.

Data hasil pengukuran geometrik ini menjadi dasar dalam menentukan kapasitas tiap pendekat dan menilai apakah kondisi eksisting telah sesuai dengan standar desain geometrik yang berlaku.

3.4.2 Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas diolah untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melintasi simpang pada periode waktu tertentu. Proses pengolahan meliputi langkah-langkah berikut:

1. Melakukan survei lalu lintas dengan mencatat jumlah dan jenis kendaraan yang melintas pada setiap lengan simpang berdasarkan interval waktu 15 menit.
2. Menghitung volume jam puncak (VJP) dari data survei berdasarkan interval 15 menit untuk menentukan waktu dengan arus tertinggi.
3. Mengklasifikasikan arus lalu lintas berdasarkan arah gerak kendaraan, yaitu lurus, belok kanan, dan belok kiri pada masing-masing pendekat.
4. Mengonversi jumlah kendaraan hasil survei ke dalam satuan Satuan Mobil Penumpang (SMP) menggunakan faktor ekivalensi yang sesuai dengan PKJI 2023.
5. Menyajikan data hasil perhitungan dalam bentuk tabel volume lalu lintas harian dan grafik fluktuasi volume kendaraan pada jam pengamatan.

Hasil pengolahan data geometrik dan volume lalu lintas ini digunakan sebagai dasar dalam tahap analisis selanjutnya, yaitu perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan rata-rata simpang sesuai dengan metode PKJI 2023.

3.5 Perhitungan Kinerja Simpang dengan PKJI 2023

Perhitungan kinerja simpang dilakukan dengan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 untuk mengevaluasi kondisi eksisting simpang. Tahapan perhitungan meliputi penentuan arus lalu lintas, kapasitas simpang, derajat kejenuhan (DS), tundaan rata-rata, serta panjang antrian pada

masing-masing pendekat. Hasil perhitungan ini digunakan untuk menilai tingkat pelayanan simpang dan mengidentifikasi permasalahan kinerja lalu lintas yang terjadi sebagai dasar evaluasi dan perencanaan penanganan simpang. Adapun perhitungan kinerja simpang sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi tipe simpang dan karakteristik geometrik, meliputi jumlah lengan, lebar pendekat, jumlah lajur, serta kondisi lingkungan simpang.
2. Mengumpulkan dan mengolah data volume lalu lintas hasil survei lapangan pada masing-masing pendekat, kemudian mengonversinya ke dalam satuan SMP menggunakan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) sesuai PKJI 2023.
3. Menentukan arus lalu lintas total pada setiap lengan simpang untuk periode pengamatan yang telah ditetapkan.
4. Menghitung kapasitas simpang berdasarkan kapasitas dasar yang disesuaikan dengan faktor lebar pendekat, lingkungan jalan, hambatan samping, dan faktor lalu lintas lainnya.
5. Menghitung derajat kejenuhan (DS) pada setiap lengan simpang sebagai perbandingan antara arus lalu lintas dengan kapasitas simpang.
6. Melakukan perhitungan tundaan rata-rata kendaraan pada simpang sesuai dengan metode PKJI 2023.
7. Menghitung panjang atau peluang antrian pada masing-masing pendekat simpang.
8. Mengevaluasi tingkat pelayanan simpang berdasarkan hasil perhitungan derajat kejenuhan, tundaan, dan antrian sebagai dasar penyusunan rekomendasi penanganan dan perbaikan kinerja simpang.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil menyajikan seluruh hasil pengolahan data yang diperoleh dari survei lapangan serta analisis kinerja persimpangan berdasarkan PKJI 2023. Hasil analisis ditampilkan dalam tabel, grafik, dan perhitungan untuk menggambarkan kondisi lalu lintas. Sedangkan pada bagian pembahasan, dikaitkan hasil dengan teori, standar, dan ketentuan untuk menjelaskan tingkat kinerja persimpangan.

4.1 Geometrik Persimpangan

Untuk melengkapi geometri persimpangan, diperlukan data seperti kaki persimpangan, lebar kaki, lebar bagian jalan masuk dan keluar, serta lebar efektif. Data geometrik ini digunakan sebagai dasar dalam perhitungan PKJI 2023. Adapun Tabel 4.1 berikut menunjukkan data umum Simpang Empat Paya Tumpi.

Tabel 4.1 Data Umum Simpang

Tipe simpang	Simpang 4 tak bersinyal
Jalan utama	2 lajur 2 arah
Jalan minor	2 lajur 2 arah
Lingkungan	Perkotaan
Ukuran kota	Kecil

Berdasarkan Tabel 4.1, Simpang Empat Paya Tumpi termasuk sebagai tipe simpang 422 (empat lengan, dua lajur pada jalan mayor dan dua lajur pada jalan minor). Berikut data geometrik dari jalan yang terdapat pada Simpang Empat Paya Tumpi:

1. Jalan Raya Bireun-Takengon

Jalan Raya Bireun-Takengon berada di sebelah utara yang merupakan jalan mayor penghubung antar Kabupaten.

2. Jalan Lebe Kader

Jalan Lebe Kader berada di sebelah selatan dan termasuk jalan protokol di Kota Takengon yang juga merupakan jalan minor.

3. Jalan RSU Gayo Medical Centre Takengon

Jalan RSU Gayo Medical Centre Takengon yang berada di sebelah timur yang merupakan jalan yang melewati rumah sakit swasta menuju Kecamatan Kebayakan. Jalan ini termasuk jalan minor.

4. Jalan Soekarno-Hatta

Jalan Soekarno-Hatta berada di sebelah barat, menuju ke Kecamatan Bebesen. Jalan tersebut dikategorikan sebagai jalan mayor.

Data geometrik lengkap setiap jalan di Simpang Empat Paya Tumpi disajikan di Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Data Geometrik Jalan Raya Bireun-Takengon

Nama jalan	Jumlah lajur	Lebar lajur	Lebar efektif	Lebar bahu	Lebar perkerasan
		m	m	m	m
Jalan Raya Bireun-Takengon (Utara)	2	3,47	6,20	0,65	6,93
Jalan Lebe Kader (Selatan)	2	3,87	6,10	0,90	7,73
Jalan RSU Gayo Medical Centre Takengon (Timur)	2	3,75	6,47	0,75	7,50
Jalan. Soekarno-Hatta (Barat)	2	3,46	6,44	0,00 (tidak tersedia)	6,92

4.2 Volume Lalu Lintas

Pengukuran volume lalu lintas tersebut dilaksanakan dalam periode pagi, siang, dan sore selama 3 hari yaitu Senin, 23 Desember 2025, Selasa, 30 Desember 2025, dan Rabu, 31 Desember 2025. Volume lalu lintas dinyatakan dalam satuan kendaraan, namun untuk keperluan analisis teknis dapat dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (SMP) per satuan waktu.

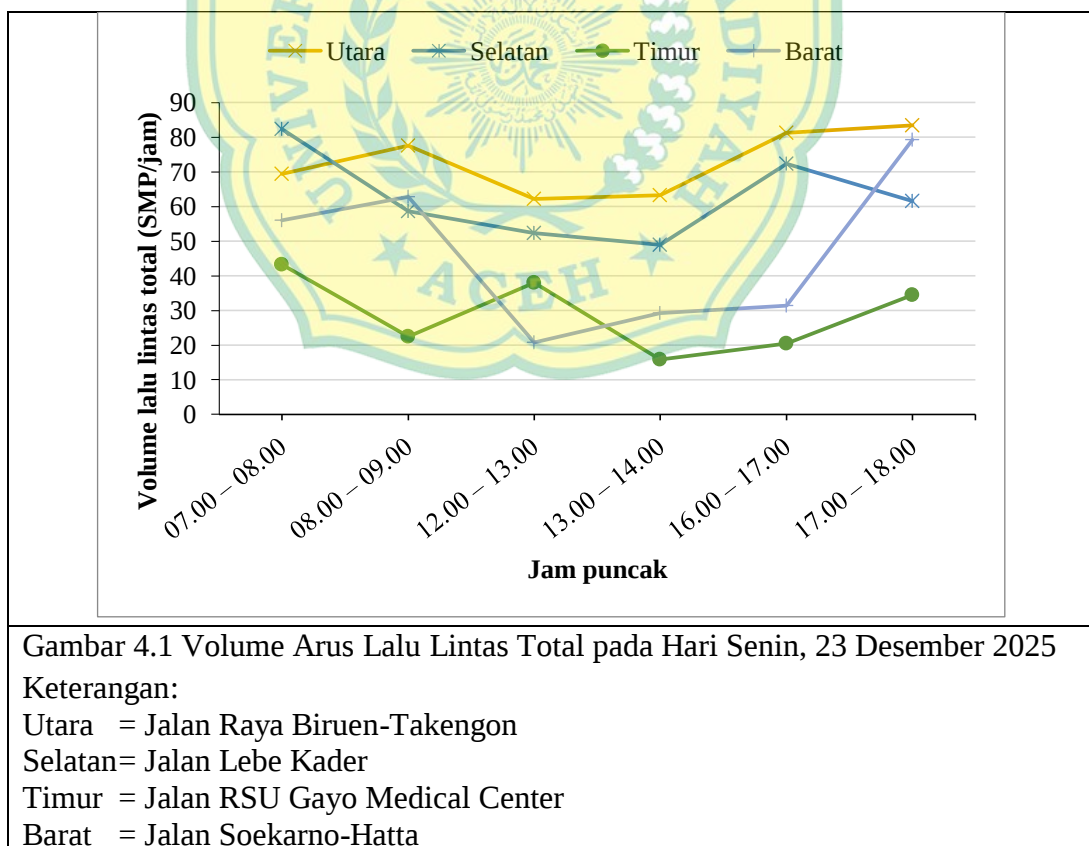
4.2.1 Hasil Survei Volume Arus Lalu Lintas di Simpang Empat Paya Tumpi pada Hari Senin, 23 Desember 2025

Rekapitulasi pencacahan arus lalu lintas pada hari Senin, 23 Desember 2025 dapat dilihat pada Tabel 4.3 sedangkan grafik volume lalu lintas total dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Volume pada hari Senin, 23 Desember 2025

Periode	Rekap Volume					
	SM		KS		MP	
	kend /jam	SMP /hari (0,2)	Kend /jam	SMP /hari (1,8)	Kend /jam	SMP /hari (1,0)
07.00 – 09.00	323	65	36	65	343	343
12.00 – 14.00	251	50	23	41	239	239
16.00 – 18.00	295	59	35	63	342	342

Mengacu pada tabel rekapitulasi volume lalu lintas, periode pagi menunjukkan bahwa mobil penumpang memiliki volume tertinggi dengan nilai 343 SMP/hari. Pada periode siang, kendaraan dengan volume tertinggi juga didominasi oleh mobil penumpang sebesar 239 SMP/hari, yang dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat pada siang hari. Selanjutnya, pada periode sore, mobil penumpang tetap mencatatkan volume tertinggi dengan nilai 342 SMP/hari, akibat peningkatan arus lalu lintas menjelang waktu pulang kerja.



Gambar 4.1 menunjukkan arus lalu lintas total pada hari Senin, 23 Desember 2025. Berdasarkan gambar tersebut, terlihat perubahan volume lalu lintas total untuk pendekat utara, selatan, timur, dan barat. Hasil pengamatan menunjukkan adanya variasi volume antar waktu, dengan pendekat utara yang memiliki arus lalu lintas total tertinggi terutama pada pendekat utara pada periode 17.00 – 18.00 sore yaitu sebesar 83,4 SMP/hari. Pendekat selatan berada pada urutan kedua, diikuti pendekat barat dan pendekat timur memiliki kontribusi terkecil terhadap arus lalu lintas total. Perbedaan ini mencerminkan karakteristik pergerakan kendaraan.

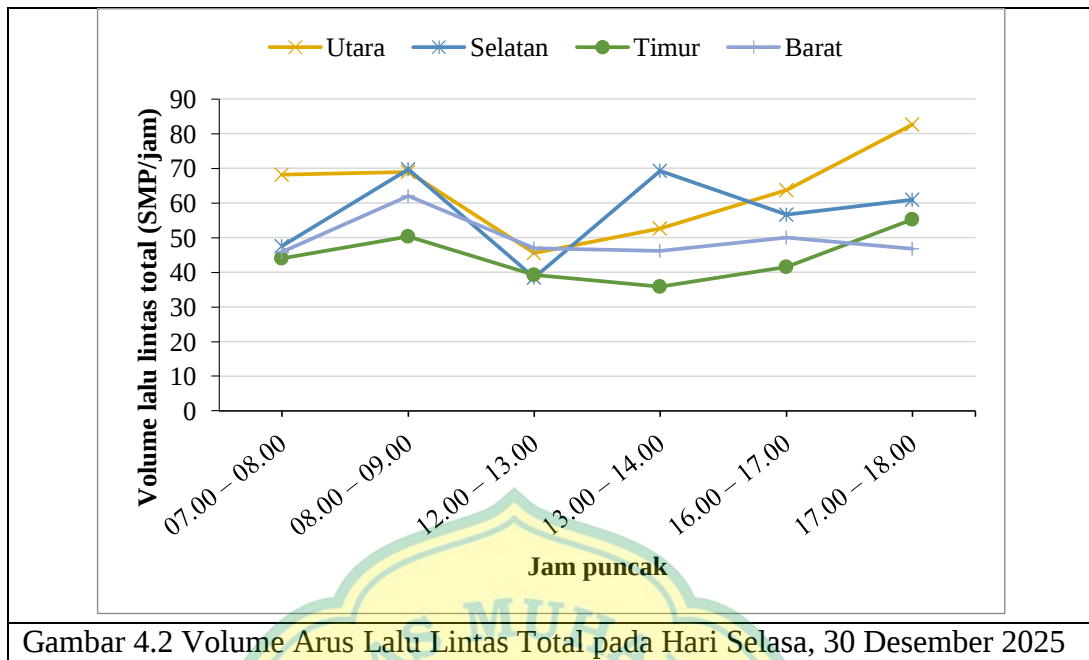
4.2.2 Hasil Survei Volume Arus Lalu Lintas di Simpang Empat Paya Tumpi pada Hari Selasa, 30 Desember 2025

Hasil rekapitulasi pencatatan arus lalu lintas yang dilakukan pada hari Selasa, 30 Desember 2025 disajikan pada Tabel 4.4, sedangkan visualisasi grafik volume lalu lintas total ditampilkan pada Gambar 4.2.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Volume pada hari Selasa, 30 Desember 2025

Periode	Rekap Volume					
	SM		KS		MP	
	kend /jam	SMP /hari (0,2)	Kend /jam	SMP /hari (1,8)	Kend /jam	SMP /hari (1,0)
07.00 – 09.00	349	70	55	99	288	288
12.00 – 14.00	259	52	39	70	252	252
16.00 – 18.00	336	67	53	95	295	295

Berdasarkan tabel rekapitulasi volume lalu lintas, pada periode pagi volume kendaraan tertinggi didominasi oleh mobil penumpang dengan nilai sebesar 288 SMP/hari. Pada periode siang, volume tertinggi masih berasal dari mobil penumpang dengan nilai 252 SMP/hari, yang mencerminkan perubahan pola aktivitas lalu lintas. Sementara itu, pada periode sore, mobil penumpang kembali menjadi kendaraan dengan volume tertinggi sebesar 295 SMP/hari, seiring meningkatnya pergerakan pada akhir aktivitas harian.



Gambar 4.2 Volume Arus Lalu Lintas Total pada Hari Selasa, 30 Desember 2025

Gambar 4.2 menyajikan kondisi arus lalu lintas total pada hari Selasa, 30 Desember 2025. Berdasarkan tampilan grafik tersebut, dapat diamati fluktuasi volume lalu lintas total pada pendekatan utara, selatan, timur, dan barat. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan volume lalu lintas pada setiap interval waktu, di mana pendekatan utara mencatat arus lalu lintas total paling besar pada jam puncak 17.00 – 18.00 sore sebesar 82,6 SMP/hari juga dengan total arus tertinggi. Selanjutnya, pendekatan selatan berada pada posisi kedua, kemudian diikuti oleh pendekatan barat, sedangkan pendekatan timur memberikan kontribusi paling kecil terhadap arus lalu lintas total. Variasi tersebut menunjukkan perbedaan pola pergerakan kendaraan di kawasan penelitian.

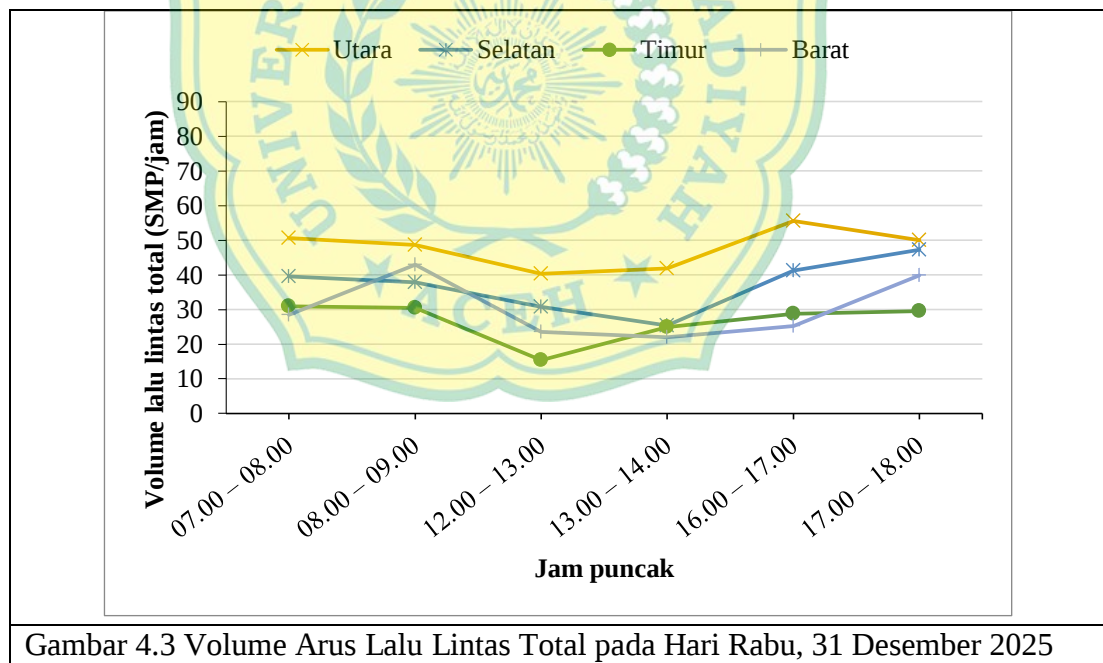
4.2.3 Hasil Survei Volume Arus Lalu Lintas di Simpang Empat Paya Tumpi pada Hari Rabu, 31 Desember 2025

Ringkasan hasil survei arus lalu lintas pada hari Rabu, 31 Desember 2025 dapat dilihat pada Tabel 4.5, sementara grafik yang menggambarkan volume lalu lintas total disajikan pada Gambar 4.3.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Volume pada hari Rabu, 30 Desember 2025

Periode	Rekap Volume					
	SM		KS		MP	
	kend /jam	SMP /hari (0,2)	Kend /jam	SMP /hari (1,8)	Kend /jam	SMP /hari (1,0)
07.00 – 09.00	253	51	36	65	194	194
12.00 – 14.00	188	38	21	38	149	149
16.00 – 18.00	243	49	41	74	195	195

Berdasarkan hasil rekapitulasi pada Tabel 4.5, pada periode pagi volume lalu lintas tertinggi berasal dari sepeda motor dengan nilai 194 SMP/hari. Pada periode siang, mobil penumpang masih menjadi kendaraan dengan volume tertinggi sebesar 149 SMP/hari, yang menunjukkan dominasi pergerakan pada waktu tersebut. Adapun pada periode sore, mobil penumpang kembali mendominasi arus lalu lintas dengan nilai 195 SMP/hari, yang menandakan tingginya intensitas pergerakan kendaraan di akhir hari.



Gambar 4.3 Volume Arus Lalu Lintas Total pada Hari Rabu, 31 Desember 2025

Pada Gambar 4.3 ditampilkan arus lalu lintas total yang terjadi pada hari Rabu, 31 Desember 2025. Dari gambar tersebut dapat diketahui adanya perubahan volume lalu lintas total pada masing-masing pendekatan, yaitu utara, selatan, timur, dan barat. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa volume lalu lintas bervariasi

antar waktu, dengan pendekat utara sebagai pendekat yang memiliki arus lalu lintas total tertinggi terutama pada jam puncak 17.00 – 18.00 sore dengan nilai sebesar 82,6 SMP/hari. Pendekat selatan menempati urutan berikutnya, disusul oleh pendekat barat lalu timur. Kondisi ini menggambarkan karakteristik pergerakan kendaraan pada lokasi studi.

Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut, diperoleh nilai rekapitulasi volume lalu lintas dari tiga hari pengamatan. Rekapitulasi ini merupakan hasil penjumlahan dan pengolahan data volume kendaraan pada setiap periode waktu survei. Rekapitulasi volume lalu lintas dari ketiga hari tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Rekapitulasi Keseluruhan Volume Simpang Paya Tumpi

Hari	Rekapitulasi Volume						Total	Total
	SM		KS		MP			
	Kend /jam	SMP /hari	Kend /jam	SMP /hari	Kend /jam	SMP /hari	Kend/jam	SMP/hari
Senin	869	173.8	94	169.2	924	924	1887	1267
Selasa	944	188.8	147	264.6	835	835	1926	1288
Rabu	684	136.8	98	176.4	538	538	1320	851

4.3 Analisis Kinerja Simpang dengan PKJI 2023

Analisis kinerja simpang dilakukan untuk mengetahui tingkat pelayanan lalu lintas pada Simpang Empat Paya Tumpi berdasarkan kondisi eksisting. Pada penelitian ini, metode yang digunakan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Pedoman tersebut termasuk pedoman terbaru dalam mengevaluasi kinerja simpang tak bersinyal di Indonesia.

4.3.1 Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Lebar pendekat dan tipe simpang menjadi parameter geometrik yang berpengaruh langsung terhadap kapasitas serta kinerja lalu lintas pada suatu persimpangan. Identifikasi lebar efektif masing-masing pendekat dan penentuan

tipe simpang dilakukan mengacu pada ketentuan PKJI 2023. Parameter geometrik ini digunakan sebagai dasar dalam perhitungan kapasitas dan evaluasi kinerja simpang pada tahapan analisis selanjutnya. Lebar pendekat efektif dan pendekat rata-rata per lengan dan simpang disajikan dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Lebar Pendekat Efektif dan Lebar Pendekat Rata-Rata Per Lengan dan Simpang

Lengan	Lebar pendekat efektif	Lebar pendekat rata-rata	Tipe simpang
	m	m	
Timur	6,47	3,49	422
Selatan	6,1	4,95	
Utara	6,2	3,46	
Barat	6,44	4,83	
Persimpangan	-	15,06	

Berdasarkan Tabel 4.7, terlihat perbedaan lebar pendekat efektif dan lebar pendekat rata-rata pada setiap lengan persimpangan. Didapatkan lebar pendekat efektif tertinggi pada lengan timur dengan nilai 6,47 m. Pada lebar pendekat rata-rata, didapatkan lebar pendekat rata-rata tertinggi pada lengan selatan dengan nilai 4,95 m. Adapun lebar pendekat rata-rata total untuk persimpangan tersebut adalah 15,06 m. Variasi dimensi ini memengaruhi kemampuan masing-masing lengan dalam melayani arus kendaraan. Adapun didapatkan juga bahwa tipe simpang bagi Simpang Empat Paya Tumpi adalah tipe 422 (empat lengan, dua lajur pada jalan mayor dan dua lajur pada jalan minor).

Perbedaan lebar pendekat pada setiap lengan simpang menunjukkan adanya variasi kapasitas dalam menampung arus lalu lintas yang masuk ke persimpangan. Lengan dengan lebar pendekat yang lebih besar umumnya memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menampung dan mengalirkan kendaraan, sehingga potensi terjadinya antrean dapat lebih kecil dibandingkan dengan lengan yang memiliki lebar pendekat lebih sempit. Oleh karena itu, dimensi pendekat menjadi salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan dalam analisis kinerja simpang karena berpengaruh terhadap kapasitas, derajat kejenuhan, serta kelancaran pergerakan kendaraan di persimpangan.

4.3.2 Menghitung Kapasitas

Kapasitas simpang menunjukkan kemampuan maksimum simpang dalam melayani arus lalu lintas pada kondisi eksisting. Nilai kapasitas selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam penilaian kinerja simpang melalui indikator derajat kejenuhan dan tundaan. Nilai kapasitas simpang terdapat pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Kapasitas Simpang

Periode (Hari)	Kapasitas Dasar	F_{UP}	F_{UK}	F_{HS}	F_{BK_i}	F_{BK_a}	F_{rmi}	C
Senin, 23 Desember 2025	2900	2,00	0,88	0,71	1,08	1,00	0,50	1951,46
Selasa, 30 Desember 2025	2900	2,00	0,88	0,71	1,08	1,00	0,50	1951,46
Rabu, 31 Desember 2025	2900	2,00	0,88	0,71	1,08	1,00	0,50	1951,46

Berdasarkan Tabel 4.8, dapat diketahui bahwa nilai kapasitas pada setiap lengan dipengaruhi oleh kapasitas dasar dan faktor penyesuaian yang meliputi lebar rata-rata pendekat, keberadaan median pada jalan mayor, ukuran kota, hambatan samping, serta proporsi pergerakan belok kiri dan belok kanan. untuk memperoleh kapasitas dasar.

Kapasitas dasar (C_0) adalah kapasitas teoritis simpang tak bersinyal dalam kondisi ideal sebelum dikalikan dengan faktor penyesuaian. Untuk kapasitas dasar persimpangan didapatkan nilai 2900 SMP/hari. Nilai ini diperoleh dari tabel standar dalam PKJI 2023 berdasarkan tipe simpang. Untuk simpang tipe 422, kapasitas dasar ditetapkan sebesar 2900 SMP/jam. Nilai ini sama untuk seluruh lengan karena merupakan kapasitas dasar simpang sebelum penyesuaian kondisi lapangan.

Lebar rata-rata pendekat (F_{LP}) adalah faktor penyesuaian akibat lebar efektif pendekat. Untuk nilai F_{LP} persimpangan didapat sebesar 2,00. Nilainya diperoleh dengan mengukur lebar geometrik masing-masing pendekat di lapangan, kemudian disesuaikan menggunakan tabel atau grafik faktor penyesuaian dalam PKJI 2023. Adapun F_{UP} dihitung sesuai dengan Tabel B.2.1

(halaman 53) untuk simpang 422 yang berasal dari PKJI 2023 yaitu $F_{LP} = 0,70 + 0,0866 L_{RP}$.

F_{UK} merupakan faktor penyesuaian berdasarkan jumlah penduduk kota tempat simpang berada. Diperoleh nilai F_{UK} pada penelitian ini sebesar 0,88. Nilai ini diperoleh dari data jumlah penduduk resmi, kemudian dicocokkan dengan tabel klasifikasi ukuran kota pada PKJI 2023. Kota dengan populasi lebih kecil umumnya memiliki faktor penyesuaian lebih rendah dibanding kota besar. Dalam penelitian ini, F_{UK} diukur berdasarkan Tabel B.2.2 (halaman 53) yang mana Kabupaten Aceh Tengah termasuk ukuran kota kecil dengan jumlah penduduk sebesar 0,1 – 0,5 dengan F_{UK} sebesar 0,88 yang juga berasal dari PKJI 2023.

F_{HS} adalah faktor penyesuaian akibat aktivitas samping jalan seperti parkir di badan jalan, pergerakan pejalan kaki, kendaraan keluar-masuk akses, serta aktivitas komersial di sekitar simpang. Pada penelitian ini, nilai F_{HS} sebesar 0,71. Nilai tersebut diperoleh berdasarkan hasil observasi lapangan yang menunjukkan tipe lingkungan jalan termasuk kawasan komersial dengan tingkat hambatan samping rendah. Selain itu, hasil perhitungan Rasio Kendaraan Tidak Bermotor (R_{KTb}) lapangan sebesar 5,53, yang lebih besar dari 0,25, sehingga berdasarkan ketentuan dalam Tabel B.2.3 (halaman 53) yang mengacu pada PKJI 2023, diperoleh nilai F_{HS} sebesar 0,71.

F_{BK_i} adalah faktor penyesuaian akibat proporsi kendaraan yang melakukan belok kiri. Nilai F_{BK_i} dari penelitian ini adalah sebesar 1,08. Tabel B.2.4 (halaman 54) yang berasal dari PKJI 2023 menjadi sumber perhitungan untuk nilai tersebut. Nilainya dihitung dari persamaan F_{BK_i} pada PKJI 2023 di mana $F_{BK_i} = 0,84 + 1,61 R_{BK_i}$.

F_{BK_a} adalah faktor penyesuaian akibat kendaraan yang melakukan belok kanan. F_{BK_a} pada penelitian ini adalah sebesar 1,00. Cara mendapatkannya sama seperti F_{BK_i} , yaitu dengan menghitung proporsi kendaraan belok kanan dari total arus, lalu menyesuaikannya berdasarkan ketentuan PKJI 2023. Nilai tersebut didapat dari PKJI 2023 yang juga dilampirkan pada Tabel B.2.5 (halaman 54). Untuk simpang 4, nilai F_{BK_a} sama dengan 1,00.

F_{rmi} adalah faktor penyesuaian berdasarkan perbandingan arus lalu lintas jalan minor terhadap total arus simpang. Nilai F_{rmi} yang diperoleh yaitu 0,50 Nilai ini diperoleh dengan membagi volume jalan minor dengan total volume simpang, kemudian disesuaikan dengan grafik atau tabel PKJI 2023 yang juga dilampirkan pada Tabel B.2.6 (halaman 54). Untuk tipe simpang 422, nilai F_{rmi} dihitung dengan $1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$.

Kapasitas (C) adalah kapasitas akhir masing-masing lengan setelah kapasitas dasar dikalikan dengan seluruh faktor penyesuaian ($C_0 \times FUP \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBKa \times Frmi$). Hasil perhitungan inilah yang menunjukkan kapasitas aktual tiap lengan dan total simpang sesuai kondisi lapangan. Di dalam penelitian ini, nilai kapasitas yang didapat adalah sebesar 1951,46 SMP/jam.

4.3.3 Tundaan dan Peluang Antrian

Tundaan merupakan tambahan waktu tempuh yang dialami kendaraan akibat interaksi lalu lintas di persimpangan dan mencerminkan tingkat efisiensi serta kenyamanan pergerakan kendaraan. Perhitungan tundaan mengacu pada PKJI 2023 dan digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan simpang, di mana semakin besar tundaan menunjukkan semakin rendah kinerja simpang. Antrian terjadi ketika volume kendaraan yang datang melebihi kapasitas simpang, sehingga menyebabkan penumpukan kendaraan yang berpotensi mengganggu kelancaran dan keselamatan lalu lintas. Nilai tundaan dan peluang antrian untuk hari Senin, Selasa, dan Rabu disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Tundaan pada Simpang

Periode (Hari)	Panjang Antrian	Tundaan
	%	Detik/SMP
Senin, 23 Desember 2025	26,08	7,21
Selasa, 30 Desember 2025	26,52	7,30
Rabu, 31 Desember 2025	17,52	5,26

Berdasarkan Tabel 4.9, terlihat adanya perbedaan tingkat kemungkinan terjadinya antrian pada masing-masing lengan simpang untuk hari Senin, Selasa, dan Rabu. Peluang antrian simpang tertinggi didapatkan pada hari Selasa sebesar

26,52%. Peluang antrian yang lebih besar menunjukkan kecenderungan terjadinya penumpukan kendaraan akibat tingginya volume lalu lintas dibandingkan kapasitas yang tersedia. Informasi pada tabel ini digunakan untuk mengidentifikasi lengan simpang yang berpotensi mengalami gangguan kelancaran lalu lintas dan memerlukan penanganan lebih lanjut.

Selain itu, Tabel 4.9 juga menunjukkan variasi nilai tundaan pada masing-masing hari dan jenis tundaan yang dianalisis. Untuk tundaan lalu lintas persimpangan tertinggi didapatkan sebesar 7,30 detik/SMP pada hari Selasa. Variasi nilai tundaan tersebut mengindikasikan adanya perbedaan tingkat hambatan dan konflik lalu lintas pada masing-masing lengan simpang serta fluktuasi kondisi lalu lintas harian di lokasi penelitian.

4.3.4 Kinerja Lalu Lintas dalam Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan digunakan untuk menggambarkan perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas simpang. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan tingkat kondisi operasional lalu lintas, baik pada kondisi stabil maupun mendekati jenuh. Tabel 4.10 memaparkan hasil derajat kejenuhan lalu lintas.

Tabel 4.10 Derajat Kejenuhan Lalu Lintas

Periode (Hari)	Volume (SMP/hari)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
Senin, 23 Desember 2025	1267	1951,46	0,65
Selasa, 30 Desember 2025	1288	1951,46	0,66
Rabu, 31 Desember 2025	851	1951,46	0,44

Berdasarkan Tabel 4.10, diperoleh nilai derajat kejenuhan simpang total secara berturut-turut sebesar 0,65 pada hari Senin, 0,66 pada hari Selasa, dan 0,44 pada hari Rabu. Perbedaan nilai ini menunjukkan adanya variasi tingkat pemanfaatan kapasitas simpang antar hari pengamatan, dengan kondisi paling tinggi terjadi pada hari Selasa dan terendah pada hari Rabu. Meskipun demikian, seluruh nilai derajat kejenuhan masih berada di bawah batas kejenuhan yang direkomendasikan, sehingga kondisi arus lalu lintas secara umum masih tergolong stabil. Nilai yang lebih rendah mencerminkan arus lalu lintas yang lebih lancar,

sedangkan nilai yang lebih tinggi menunjukkan peningkatan volume kendaraan pada periode tertentu.

Perhitungan derajat kejenuhan per lengan dilakukan untuk mengetahui kinerja masing-masing pendekat secara individual serta mengidentifikasi lengan yang memiliki beban lalu lintas paling besar. Sementara itu, derajat kejenuhan simpang dihitung untuk menggambarkan kinerja simpang secara keseluruhan sebagai satu sistem. Dengan nilai derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,66 dan terendah sebesar 0,44, dapat disimpulkan bahwa selama tiga hari pengamatan simpang masih beroperasi dalam kondisi yang dapat diterima dan belum mengalami kejenuhan.

4.3.5 Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan Nilai Derajat Kejenuhan

Kinerja suatu ruas jalan dinilai berdasarkan konsep Tingkat Pelayanan Jalan (Level of Service/LoS) yang menggambarkan kualitas operasional arus lalu lintas serta persepsi pengguna jalan terhadap kondisi perjalanan. Dalam analisis kapasitas, tingkat pelayanan juga berkaitan erat dengan derajat kejenuhan (DJ), yaitu perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan (Q/C). Semakin tinggi nilai derajat kejenuhan, semakin mendekati kondisi jenuh suatu ruas jalan, yang ditandai dengan penurunan kecepatan, peningkatan tundaan, serta berkurangnya kualitas pelayanan lalu lintas secara keseluruhan. Tabel 4.11 menunjukkan tingkat pelayanan jalan berdasarkan nilai derajat kejenuhan.

Tabel 4.11 Tingkat Pelayanan Jalan

Periode (Hari)	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan	Keterangan
Senin, 23 Desember 2025	0,65	C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan
Selasa, 30 Desember 2025	0,66	C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan
Rabu, 31 Desember 2025	0,44	B	Arus stabil, kecepatan mulai terbatas

Berdasarkan Tabel 4.11, kinerja simpang selama tiga hari pengamatan, yaitu Senin, Selasa, dan Rabu, masing-masing memiliki nilai derajat kejenuhan yang berbeda sehingga menghasilkan tingkat pelayanan yang berbeda pula. Tingkat pelayanan secara berturut-turut adalah C, C, dan B untuk hari Senin, Selasa, dan Rabu. Tingkat pelayanan C menunjukkan bahwa arus lalu lintas masih stabil, namun kecepatan dan pergerakan kendaraan mulai dipengaruhi oleh kondisi lalu lintas sehingga pengemudi memiliki ruang gerak yang lebih terbatas. Sementara itu, tingkat pelayanan B pada hari Rabu menunjukkan kondisi arus yang lebih lancar dibandingkan dua hari sebelumnya, dengan hambatan yang relatif kecil dan kecepatan kendaraan yang masih cukup terkendali. Perbedaan tingkat pelayanan ini mencerminkan adanya variasi volume lalu lintas pada masing-masing hari pengamatan, di mana peningkatan arus berdampak pada penurunan kualitas pelayanan simpang.

Selain itu, nilai derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada hari Senin, sedangkan nilai terendah terjadi pada hari Rabu. Meskipun demikian, seluruh nilai derajat kejenuhan masih berada di bawah batas yang direkomendasikan, yaitu 0,85, sehingga kinerja simpang secara umum masih tergolong baik. Kondisi ini menunjukkan bahwa kapasitas simpang masih mampu melayani arus lalu lintas yang ada, meskipun tetap diperlukan pemantauan secara berkala untuk mengantisipasi peningkatan volume lalu lintas di masa mendatang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis kinerja lalu lintas menggunakan PKJI 2023 pada Simpang Empat Paya Tumpi, dapat diambil kesimpulan dan saran untuk kinerja operasional yang bervariasi menurut waktu pengamatan dan lengan simpang sebagai berikut:

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Hasil kinerja eksisting persimpangan menunjukkan arus lalu lintas yang terjadi pada hari Senin, 23 Desember 2025 (1267 SMP/jam), Selasa, 30 Desember 2025 (1288,4 SMP/jam) dan Rabu, 31 Desember 2025 (851,2 SMP/jam). Arus lalu lintas total tertinggi terjadi pada hari Selasa, 30 Desember 2025, pada pendekat utara periode 17.00–18.00 sebesar 82,6 SMP/jam dengan volume tertinggi juga pada lengan utara sebesar 381,8 SMP/jam dan kapasitas simpang total sebesar 1951,46 SMP/jam. Peluang antrian simpang tertinggi terjadi pada hari Selasa, 30 Desember 2025, yaitu sebesar 26,52%. Pada hari yang sama, nilai tundaan simpang tertinggi juga tercatat sebesar 7,30 detik/SMP yang menunjukkan adanya peningkatan kepadatan arus pada periode tertentu. Derajat kejenuhan tertinggi tercatat sebesar 0,66 yang masih berada di bawah batas kejenuhan.
2. Berdasarkan hasil analisis tingkat pelayanan jalan, tingkat pelayanan simpang secara keseluruhan selama tiga hari pengamatan berada pada kategori C. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum kondisi operasional simpang masih berada pada tingkat pelayanan yang cukup baik dan stabil, meskipun pada periode tertentu telah menunjukkan kecenderungan penurunan kualitas pelayanan dibandingkan dengan masing-masing lengan secara individual.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, beberapa saran dapat diberikan sebagai bahan pertimbangan peningkatan kinerja lalu lintas yaitu:

1. Mengingat derajat kejenuhan masih berada jauh di bawah batas 0,85, penanganan pada lengan simpang dengan nilai derajat kejenuhan dan tundaan tertinggi dapat difokuskan pada upaya pemeliharaan dan pengelolaan lalu lintas secara preventif, seperti pengaturan arus kendaraan dan optimalisasi kondisi geometrik, guna mempertahankan tingkat pelayanan yang sudah cukup baik.
2. Disarankan agar instansi terkait tetap melakukan monitoring dan evaluasi berkala terhadap kinerja simpang, termasuk peninjauan fungsi APILL, sehingga apabila terjadi peningkatan volume lalu lintas di masa mendatang, langkah pengendalian yang tepat dapat segera diterapkan.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan analisis dengan periode pengamatan yang lebih panjang atau menggunakan pendekatan simulasi lalu lintas, guna memperoleh hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, S.A., Wibisono, R.E., Sabrina, M.A., dan Putri, O.E. 2023, 'Evaluasi kinerja lalu lintas simpang tak bersinyal Jalan Pulo Wonokromo Kota Surabaya menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023', *Mitrans: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, vol 1, no 3, pp.383–391.
- Al-Faritzie, H. 2021, 'Analisis pengukuran derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan ruas Jalan R. Sukanto Kota Palembang', *Jurnal Deformasi*, vol 6, no 2, pp.131–141.
- Anggraini, R.A., Sinaga, Y.E., Lestari, F., Pramita, G., dan Kastanto 2022, 'Evaluasi simpang tak bersinyal dan perencanaan APILL', *Journal of Infrastructure in Civil Engineering (JICE)*, vol 3, no 2, pp.32–51.
- Ariesta, M.A., Waloejo, B.S., dan Agustin, I.W. 2020, 'Evaluasi kinerja persimpangan bersinyal Jalan Jenderal Ahmad Yani Kota Bekasi', *Planning for Urban Region and Environment*, vol 9, no 2, pp.139–146.
- Astati, N.K.S., Giri, I.K.S., dan Mayora, I.K.A. 2023, 'Analisis volume lalu lintas pada Jalan Raya Guwang: studi kasus di depan Indomaret Guwang', *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, vol 12, no 1, pp.77–83.
- Azmi, R. 2023, Analisis kinerja simpang tiga tak bersinyal (studi kasus Jalan Sudirman–R.A. Kartini Payakumbuh Utara), Skripsi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
- Bulan, R., Permana, D., dan Yovinus, Y. 2024, 'Strategi dinas perhubungan dalam manajemen penanganan kemacetan sebagai upaya peningkatan pelayanan kebutuhan lalu lintas di Kabupaten Majalengka', *Jurnal Prinsip: Jurnal Mahasiswa Magister Ilmu Pemerintahan*, vol 1, no 1, pp.563–580.
- Dharmawan, W.I., dan Syahroni, H. 2016, 'Analisa kinerja bundaran menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI): studi kasus Bundaran Radin Inten Bandar Lampung', *Jurnal Konstruksia*, vol 7, no 2, pp.21–32.
- Heriadi, Laoli, H.G., dan Hia, F. 2025, 'Perbandingan analisis simpang tak bersinyal Selokan Mataram dan BDK Yogyakarta menggunakan PKJI 2023 dan MKJI 1997', *Jurnal Teknik Sipil UKRIM (JTS UKRIM)*, vol 2, no 1, pp.29–35.
- Jayazi, A.M., Prasetiawan, J., dan Hadi, H.S. 2023, 'Analisis kinerja simpang tak bersinyal: studi kasus simpang empat Paok Motong Kabupaten Lombok Timur', *Jurnal Handasah*, vol 3, no 1, pp.1–13.

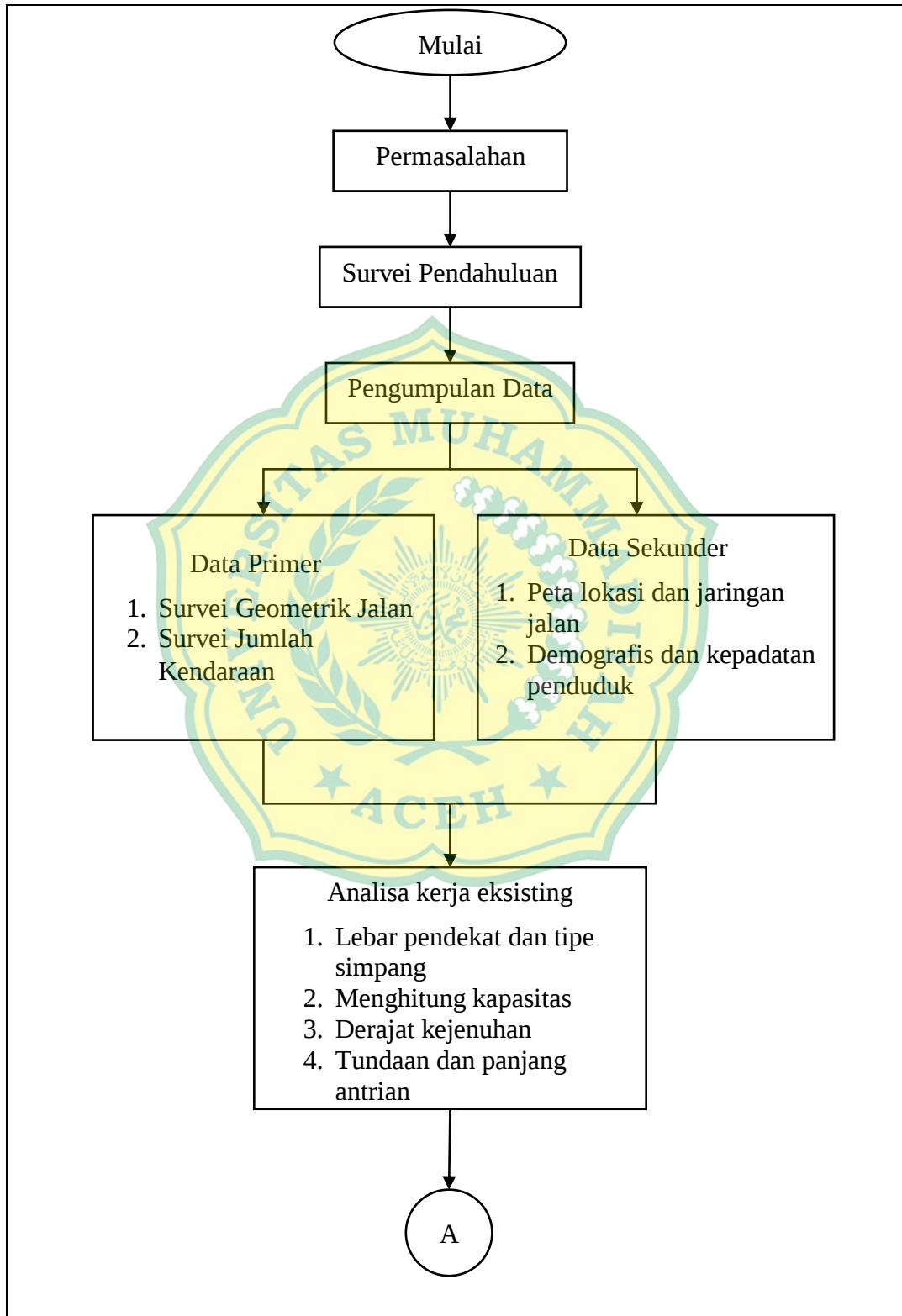
- Kristanti, R., Rachman, R., dan Radjawane, L.E. 2020, 'Analisis dampak hambatan samping terhadap tingkat pelayanan Jalan Kota Makassar', *Pauluz Civil Engineering Journal*, vol 2, no 2, pp.85–91.
- Kumalawati, A., Utomo, S., Frans, J.H., dan Nasjono, J.K. 2021, 'Hubungan volume dan kecepatan lalu lintas terhadap kinerja Jalan Ahmad Yani Kota Kupang', *Jurnal Teknik Sipil*, vol 10, no 2, pp.139–150.
- Maitimu, A. 2024, 'Kajian kinerja ruas Jalan Dr. Ot Pattimappau–Jalan Sultan Babullah Kota Ambon', *Jurnal Simetrik*, vol 14, no 1, pp.796–805.
- Meryana, M., Putra, S., Sulistyorini, R., dan Herianto, D. 2022, 'Pengaruh konflik pada simpang tidak bersinyal terhadap tundaan menggunakan metode gap acceptance (studi kasus: Jalan Wolter Monginsidi–Jalan Raden Saleh)', *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, vol 10, no 2, pp.241–256.
- Nasmirayanti, R. 2019, 'Perencanaan ulang pengaturan fase alat pengatur lalu lintas pada persimpangan bersinyal di persimpangan Jalan Jenderal Sudirman–KIS Mangun Sarkoro', *Ruang Teknik Journal*, vol 2, no 1, pp.132–142.
- Pratama, M.D.M., dan Elkhasnet 2019, 'Analisis kinerja simpang tak bersinyal Jalan A.H. Nasution dan Jalan Cikadut Kota Bandung', *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, vol 2, no 5, pp.116–124.
- PKJI 2023, *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Prasetyo, H.E., Setiawan, A., dan Pradana, A. 2022, 'Kinerja simpang empat tak bersinyal berdasarkan derajat kejenuhan pada Jalan Raya Mabes Hankam–Jalan Raya Setu, Jakarta Timur', *Jurnal Konstruksia*, vol 13, no 2, pp.135–145.
- Ramadhani, F., Sutrisno, W., dan Anggara, M.B. 2024, 'Analisa kinerja ruas Jalan Simpang 3 Cepit–Perempatan Kasongan berdasarkan derajat kejenuhan', *5th CEEDRIMS 2024*, vol 5, no 2, pp.204–209.
- Saputra, P.A.E., dan Sibarani, R.B.P. 2024, 'Analisis kinerja simpang tak bersinyal pada lalu lintas di simpang Kota Medan Kota Tebing Tinggi', *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality (JUITECH)*, vol 8, no 2, pp.109–118.
- Sriharyani, L., dan Hadijah, I. 2021, 'Analisa kinerja simpang Pasar Unit 2 Kabupaten Tulang Bawang Provinsi Lampung dengan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014', *TAPAK*, vol 11, no 1, pp.1–12.

Suhertian, S., Maitimu, A., dan Istia, P.T. 2022, 'Analisis kinerja simpang tak bersinyal pada Jalan Simpang Hotel Santika Premier Kota Ambon', *Journal Agregate*, vol 1, no 1, pp.31–42.

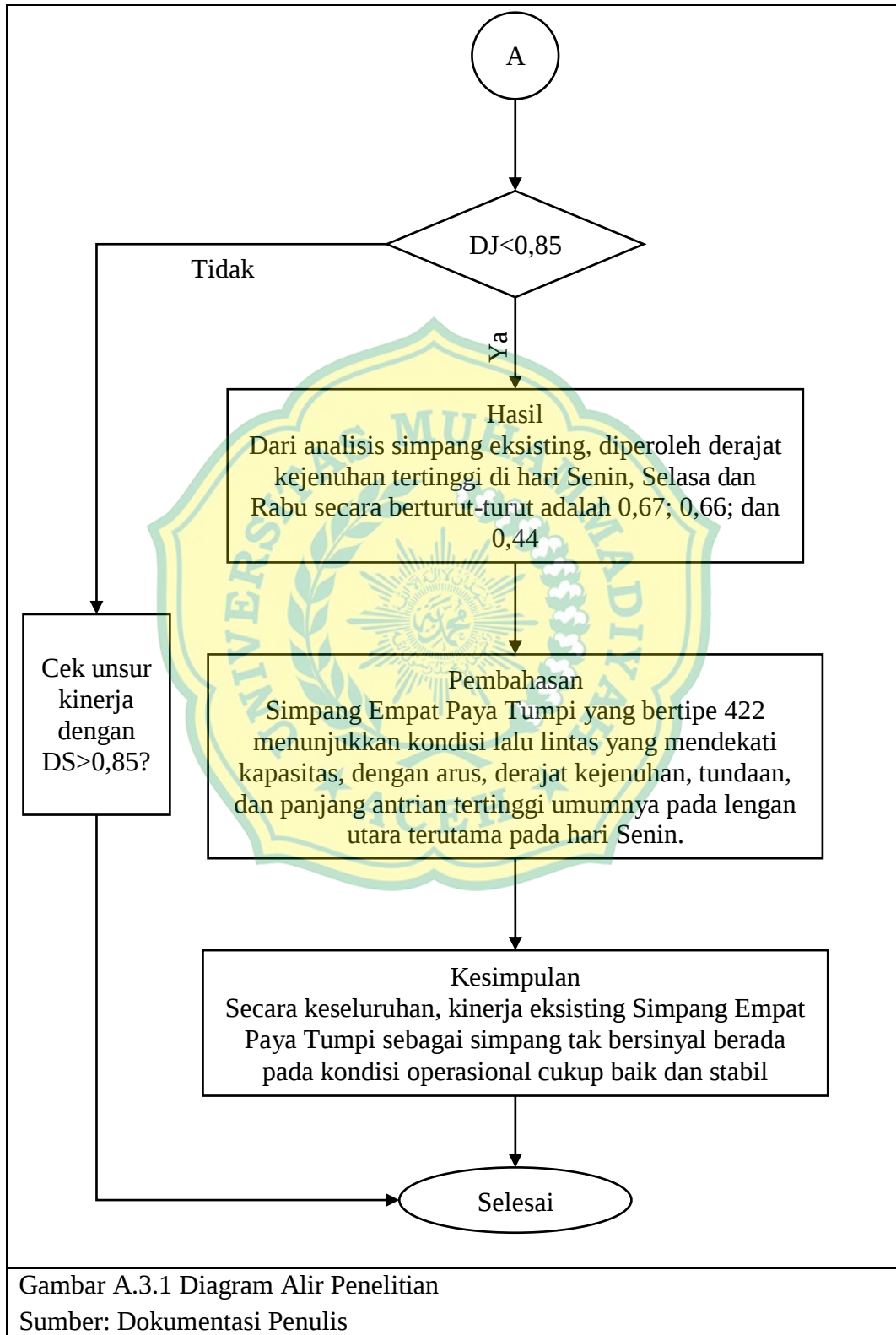
Tanggara, M.A.P., Agustin, I.W., dan Hariyani, S. 2021, 'Kinerja jalan di Kota Surabaya berdasarkan tingkat pelayanan jalan', *Planning for Urban Region and Environment Journal (PURE)*, vol 10, no 3, pp.119–128.



LAMPIRAN A



LAMPIRAN A



LAMPIRAN A

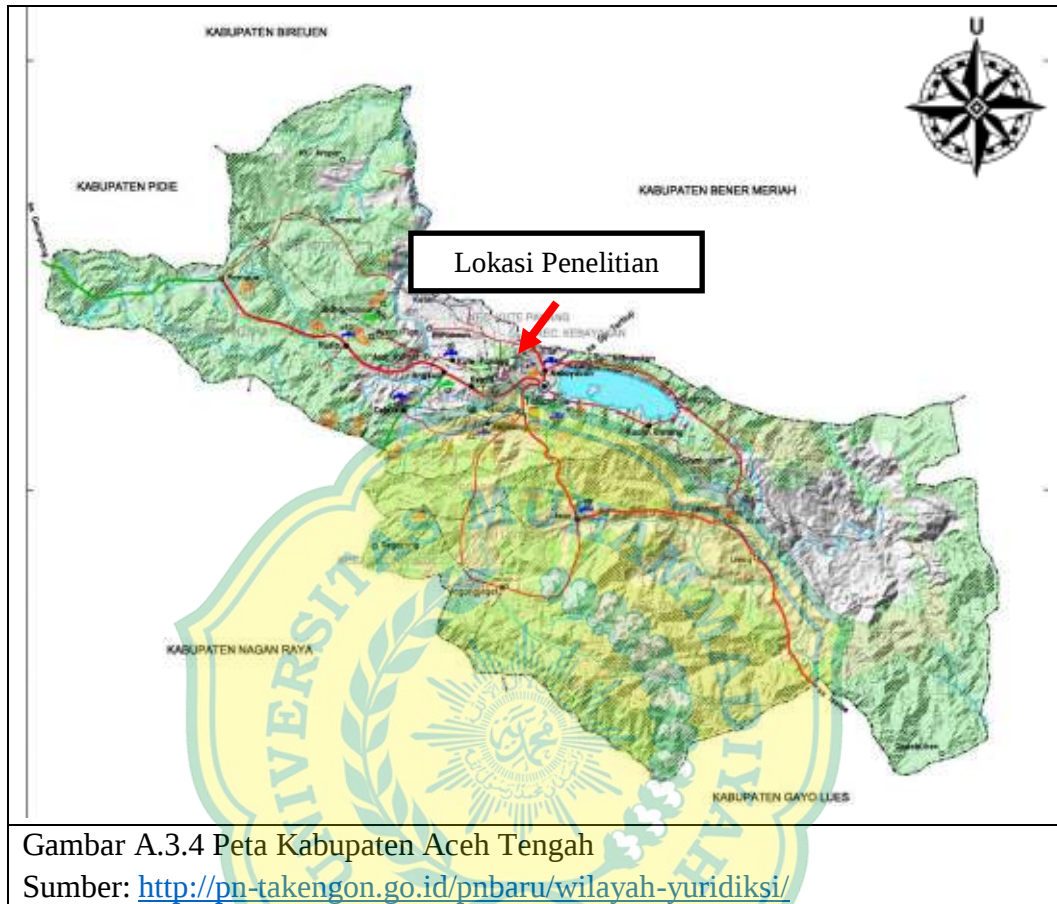
Kabupaten / Kota	Tahun											
	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
	Jumlah Penduduk	Angka Pertumbuhan Penduduk	Jumlah Penduduk	Angka Pertumbuhan Penduduk	Jumlah Penduduk	Angka Pertumbuhan Penduduk	Jumlah Penduduk	Angka Pertumbuhan Penduduk	Jumlah Penduduk	Angka Pertumbuhan Penduduk	Jumlah Penduduk	Angka Pertumbuhan Penduduk
Aceh Selatan	236.359	0,67	237.326	0,41	236.487	-0,35	234.339	-0,99	236.933	1,11	239.629	1,32
Aceh Tenggara	226.162	0,45	227.174	0,45	227.456	0,12	228.175	0,20	231.331	1,38	235.589	1,81
Aceh Timur	423.638	-1,26	426.398	0,65	429.094	0,63	441.719	1,34	449.796	1,83	461.391	2,51
Aceh Tengah	214.828	0,82	216.072	0,58	219.098	0,58	222.558	0,29	227.168	2,07	232.606	2,34
Aceh Barat	195.955	0,63	196.834	0,45	198.411	0,8	200.123	0,22	204.475	2,17	209.220	2,27
Aceh Besar	393.903	0,98	403.711	2,43	416.532	3,13	429.143	1,35	435.298	1,43	442.987	1,74
Pidie	442.45	0,5	444.149	0,38	435.797	-1,9	439.298	0,23	444.898	1,27	451.076	1,37
Aceh Utara	586.851	0,59	590.536	0,62	600.163	1,62	619.506	1,57	627.543	1,3	641.007	2,10
Simeulue	93.724	0,79	94.146	0,45	94.368	0,24	95.047	0,20	96.031	1,04	96.812	0,81
Aceh Singkil	126.996	0,17	127.711	0,56	129.333	1,26	131.423	0,26	135.435	3,05	140.461	3,58
Bireuen	440.35	0,39	444.149	0,59	444.383	0,32	451.952	0,25	458.978	1,55	468.696	2,07
Abdya	152.248	0,5	152.949	0,46	153.213	0,17	153.829	0,20	154.800	0,63	156.128	0,85
Gayo Lues	101.045	1,09	101.54	0,49	101.754	0,21	102.314	0,20	104.856	2,48	107.506	2,46
Aceh Jaya	92.109	1,61	92.781	0,72	94.761	2,11	97.124	1,34	99.717	2,67	101.407	1,67
Nagan Raya	171.55	0,78	172.257	0,41	172.484	0,13	173.316	0,20	176.461	1,81	181.103	2,56
Aceh Tamiang	297.429	1,03	299.487	0,69	300.831	0,45	303.471	0,32	308.102	1,53	312.061	1,27
Bener Meriah	160.634	0,62	161.627	0,61	166.448	2,94	171.400	1,20	175.781	2,56	181.376	3,08
Pidie Jaya	161.43	0,81	162.174	0,46	159.941	-1,39	160.828	0,21	163.591	1,72	166.517	1,75

Gambar A.3.2 Data Jumlah Penduduk di Aceh Tengah Tahun 2024
 Sumber: https://acehprov.go.id/media/2025.03/lkj_pemerintah_aceh_tahun_2024_ok1.pdf

LAMPIRAN A



LAMPIRAN A



Gambar A.3.4 Peta Kabupaten Aceh Tengah

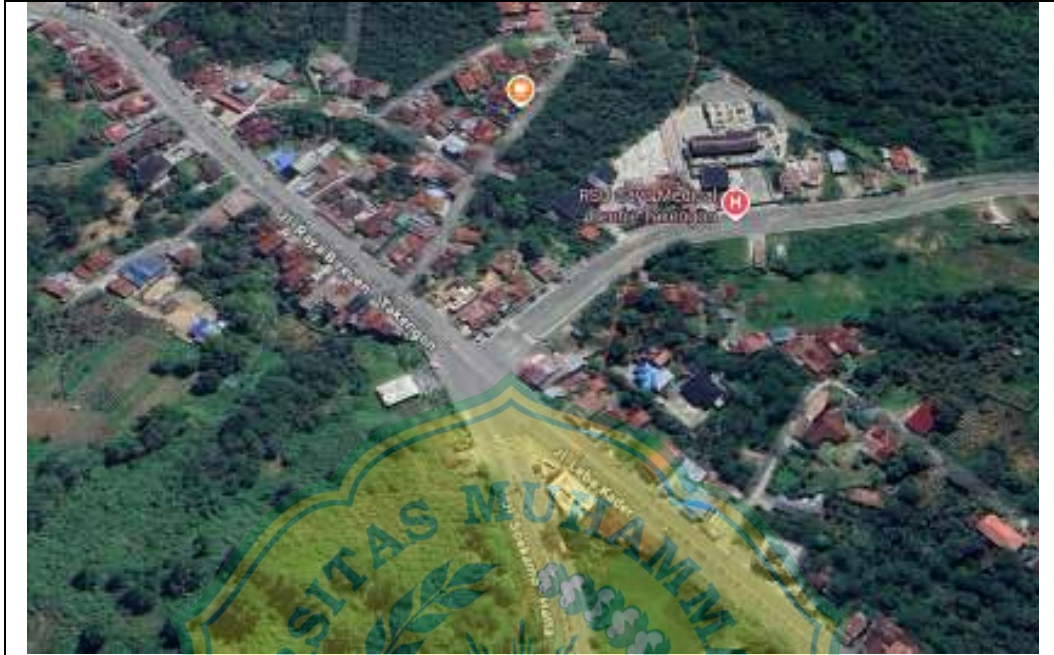
Sumber: <http://pn-takengon.go.id/pnbaru/wilayah-yuridiksi/>



Gambar A.3.5 Citra Satelit Paya Tumpi

Sumber: <https://peta.web.id/peta/kec/kebayakan-267/>

LAMPIRAN A



Gambar A.3.7 Citra Satelit Lokasi Penelitian
Sumber: Google Earth, 2025



Gambar A.3.8 Lokasi Penelitian
Diambil pada jam 8.00 pagi, Senin, 23 Desember 2025

LAMPIRAN A



Gambar A.3.9 Lokasi Penelitian
Diambil pada jam 14.00 siang, Senin, 23 Desember 2025



Gambar A.3.10 Lokasi Penelitian
Diambil pada jam 16.00 sore, Senin, 23 Desember 2025

LAMPIRAN A



Gambar A.3.11 Lokasi Penelitian
Diambil pada jam 08.00 pagi, Selasa, 30 Desember 2025



Gambar A.3.12 Lokasi Penelitian
Diambil pada jam 14.00 siang, Selasa, 30 Desember 2025

LAMPIRAN A



Gambar A.3.13 Lokasi Penelitian
Diambil pada jam 16.00 sore, Selasa, 30 Desember 2025



Gambar A.3.14 Lokasi Penelitian
Diambil pada jam 8.00 pagi, Rabu, 31 Desember 2025

LAMPIRAN A



Gambar A.3.15 Lokasi Penelitian
Diambil pada jam 14.00 siang, Rabu, 31 Desember 2025



Gambar A.3.16 Lokasi Penelitian
Diambil pada jam 16.00 sore, Rabu, 31 Desember 2025

LAMPIRAN A



Gambar A.4.1 Pengambilan Geometrik Jalan Raya Bireun-Takengon Diambil pada jam 07.00 pagi



Gambar A.4.2 Pengambilan Geometrik Jalan Lebe Kader Diambil pada jam 07.00 pagi



Gambar A.4.3 Pengambilan Geometrik Jalan RSU Gayo Medical Center Diambil pada jam 07.00 pagi



Gambar A.4.4 Pengambilan Geometrik Jalan Soekarno-Hatta Diambil pada jam 07.00 pagi

LAMPIRAN A



Gambar A.4.5 Pengambilan Survei di Jalan Raya Bireun-Takengon Diambil pada jam 07.00 pagi



Gambar A.4.6 Pengambilan Survei di Jalan Raya Bireun-Takengon Diambil pada jam 12.00 siang



Gambar A.4.7 Pengambilan Survei di Jalan Raya Bireun-Takengon Diambil pada jam 16.00 sore



Gambar A.4.8 Pengambilan Survei di Jalan Lebe Kader Diambil pada jam 07.00 pagi

LAMPIRAN A



Gambar A.4.9 Pengambilan Survei di Jalan Lebe Kader
Diambil pada jam 12.00 siang



Gambar A.4.10 Pengambilan Survei di Jalan Lebe Kader
Diambil pada jam 16.00 sore



Gambar A.4.11 Pengambilan Survei di Jalan RSUD Gayo Medical Center
Diambil pada jam 07.00 pagi



Gambar A.4.12 Pengambilan Survei di Jalan RSUD Gayo Medical Center
Diambil pada jam 12.00 siang

LAMPIRAN A



Gambar A.4.13 Pengambilan Survei di Jalan RSUD Gayo Medical Center Diambil pada jam 16.00 sore



Gambar A.4.14 Pengambilan Survei di Jalan Soekarno Hatta Diambil pada jam 07.00 pagi



Gambar A.4.15 Pengambilan Survei di Jalan Soekarno Hatta Diambil pada jam 12.00 siang



Gambar A.4.16 Pengambilan Survei di Jalan Soekarno Hatta Diambil pada jam 16.00 sore

LAMPIRAN B

Tabel B.2.1 Faktor Koreksi Lebar Pendekat (F_{LP})

Tipe Simpang 422	$F_{LP} = 0,70 + 0,0866 L_{RP}$
Tipe Simpang 424 atau 444	$F_{LP} = 0,61 + 0,0740 L_{RP}$
Tipe Simpang 322	$F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}$
Tipe Simpang 324 atau 344	$F_{LP} = 0,62 + 0,0646 L_{RP}$

Sumber: PKJI, 2023

Tabel B.2.2 Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Ukuran Kota	Populasi Penduduk, juta jiwa	F_{UK}
Sangat kecil	<0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

Sumber: PKJI, 2023

Tabel B.2.3 F_{HS} Sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan R_{KTB}

Kelas tipe lingkungan jalan	Kelas hambatan samping	Rasio kendaraan tidak bermotor (R_{KTB})					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,81	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,82	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: PKJI, 2023

LAMPIRAN B

Tabel B.2.4 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{BK_i})

F_{BK_i}	$= 0,84 + 1,61 R_{BK_i}$
------------	--------------------------

Sumber: PKJI, 2023

Tabel B.2.5 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F_{BK_a})

Untuk Simpang 4	$F_{BK_a} = 1,0$
Untuk Simpang 3	$F_{BK_a} = 1,09 - 0,922 R_{BK_a}$

Sumber: PKJI, 2023

Tabel B.2.6 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{mi}) dalam Bentuk Persamaan

Tipe Simpang	F_{mi}	R_{mi}
422	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1 – 0,9
424 dan 444	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1 – 0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3 – 0,9
322	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1 – 0,5
	$-0,595 \times R_{mi}^2 + 0,595 \times R_{mi} + 0,74$	0,5 – 0,9
324 dan 344	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1 – 0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3 – 0,5
	$-0,555 \times R_{mi}^2 + 0,555 \times R_{mi} + 0,69$	0,5 – 0,9

Sumber: PKJI, 2023

LAMPIRAN B

Tabel B.4.1 Rekapitulasi Pencacahan Arus Lalu Lintas Simpang Empat Paya Tumpi dengan Interval 2 jam, Senin, 23 Desember 2025 (1/2)

Jam puncak	Pendekat	Arah	SM		KS		MP	
			Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam
07.00 – 09.00	Utara	QBKi	30	6	3	5,4	31	31
		QLrs	37	7,4	6	10,8	37	37
		QBKa	34	6,8	2	3,6	39	39
	Selatan	QBKi	22	4,4	2	3,6	17	17
		QLrs	47	9,4	10	18	69	69
		QBKa	30	6	2	3,6	10	10
	Timur	QBKi	24	4,8	0	0	24	24
		QLrs	10	2	1	1,8	7	7
		QBKa	11	2,2	1	1,8	22	22
	Barat	QBKi	26	5,2	4	7,2	27	27
		QLrs	30	6	2	3,6	14	14
		QBKa	22	4,4	3	5,4	46	46
Jumlah			323	64,6	323	64,6	36	64,8
12.00 – 14.00	Utara	QBKi	26	5,2	0	0	33	33
		QLrs	30	6	4	7,2	32	32
		QBKa	30	6	5	9	27	27
	Selatan	QBKi	32	6,4	3	5,4	43	43
		QLrs	29	5,8	2	3,6	7	7
		QBKa	30	6	5	9	27	27
	Timur	QBKi	16	3,2	2	3,6	19	19
		QLrs	11	2,2	1	1,8	18	18
		QBKa	10	2	0	0	4	4
	Barat	QBKi	19	3,8	2	3,6	8	8
		QLrs	19	3,8	0	0	14	14
		QBKa	10	2	0	0	4	4
Jumlah			262	52,4	262	52,4	24	43,2
16.00 – 18.00	Utara	QBKi	32	6,4	3	5,4	35	35
		QLrs	29	5,8	4	7,2	43	43
		QBKa	34	6,8	5	9	46	46
	Selatan	QBKi	29	5,8	1	1,8	20	20
		QLrs	43	8,6	8	14,4	59	59

LAMPIRAN B

Tabel B.4.1 Rekapitulasi Pencacahan Arus Lalu Lintas Simpang Empat Paya Tumpi dengan Interval 2 jam, Senin, 23 Desember 2025 (2/2)

Jam puncak	Pendekat	Arah	SM		KS		MP	
			Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam
16.00 – 18.00	Selatan	QBKa	29	5,8	2	3,6	15	15
	Timur	QBKi	20	4	0	0	25	25
		QLrs	12	2,4	1	1,8	13	13
		QBKa	13	2,6	0	0	6	6
	Barat	QBKi	18	3,6	3	5,4	33	33
		QLrs	19	3,8	4	7,2	26	26
		QBKa	17	3,4	4	7,2	21	21
Jumlah			295	59	295	59	35	63

Tabel B.4.2 Rekapitulasi Pencacahan Arus Lalu Lintas Simpang Empat Paya Tumpi dengan Interval 2 jam, Selasa, 30 Desember 2025 (1/2)

Jam puncak	Pendekat	Arah	SM		KS		MP	
			Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam
07.00 – 09.00	Utara	QBKi	30	6	2	3,6	24	24
		QLrs	35	7	9	16,2	33	33
		QBKa	36	7,2	6	10,8	22	22
	Selatan	QBKi	23	4,6	5	9	15	15
		QLrs	40	8	10	18	27	27
		QBKa	22	4,4	3	5,4	17	17
	Timur	QBKi	23	4,6	3	5,4	20	20
		QLrs	22	4,4	5	9	23	23
		QBKa	22	4,4	2	3,6	18	18
	Barat	QBKi	27	5,4	2	3,6	21	21
		QLrs	29	5,8	1	1,8	21	21
		QBKa	29	5,8	1	1,8	21	21
Jumlah			338	67,6	338	67,6	49	88,2
12.00 – 14.00	Utara	QBKi	19	3,8	1	1,8	17	17
		QLrs	29	5,8	6	10,8	27	27
		QBKa	23	4,6	3	5,4	22	22
	Selatan	QBKi	29	5,8	2	3,6	22	22
		QLrs	29	5,8	14	25,2	22	22
		QBKa	19	3,8	3	5,4	14	14
	Timur	QBKi	22	4,4	1	1,8	18	18

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Rekapitulasi Pencacahan Arus Lalu Lintas Simpang Empat Paya Tumpi dengan Interval 2 jam, Selasa, 30 Desember 2025 (2/2)

Jam puncak	Pendekat	Arah	SM		KS		MP	
			Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam
12.00 – 14.00	Timur	QLrs	12	2,4	2	3,6	19	19
		QBKa	16	3,2	2	3,6	19	19
	Barat	QBKi	24	4,8	5	9	29	29
		QLrs	15	3	0	0	24	24
		QBKa	22	4,4	0	0	19	19
Jumlah			259	51,8	259	51,8	39	70,2
16.00 – 18.00	Utara	QBKi	29	5,8	5	9	26	26
		QLrs	40	8	6	10,8	32	32
		QBKa	36	7,2	7	12,6	35	35
	Selatan	QBKi	26	5,2	3	5,4	16	16
		QLrs	37	7,4	16	28,8	31	31
		QBKa	21	4,2	2	3,6	16	16
	Timur	QBKi	26	5,2	0	0	22	22
		QLrs	22	4,4	5	9	23	23
		QBKa	19	3,8	3	5,4	24	24
	Barat	QBKi	27	5,4	4	7,2	25	25
		QLrs	25	5	1	1,8	22	22
		QBKa	28	5,6	1	1,8	23	23
Jumlah			336	67,2	53	95,4	295	295

Tabel B.4.3 Rekapitulasi Pencacahan Arus Lalu Lintas Simpang Empat Paya Tumpi dengan Interval 2 jam, Rabu, 31 Desember 2025 (1/2)

Jam puncak	Pendekat	Arah	SM		KS		MP	
			Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam
07.00 – 09.00	Utara	QBKi	19	3,8	1	1,8	4	4
		QLrs	51	10,2	5	9	43	43
		QBKa	24	4,8	2	3,6	19	19
	Selatan	QBKi	18	3,6	8	14,4	5	5
		QLrs	27	5,4	5	9	31	31
		QBKa	11	2,2	1	1,8	5	5
	Timur	QBKi	17	3,4	2	3,6	10	10
		QLrs	13	2,6	4	7,2	9	9
		QBKa	23	4,6	0	0	21	21

LAMPIRAN B

Tabel B.4.3 Rekapitulasi Pencacahan Arus Lalu Lintas Simpang Empat Paya Tumpi dengan Interval 2 jam, Rabu, 31 Desember 2025 (2/2)

Jam puncak	Pendekat	Arah	SM		KS		MP	
			Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam	Kend /jam	SMP /jam
07.00 – 09.00	Barat	QBKi	20	4	3	5,4	18	18
		QLrs	9	1,8	0	0	9	9
		QBKa	21	4,2	5	9	20	20
Jumlah			253	50,6	36	64,8	194	194
12.00 – 14.00	Utara	QBKi	10	2	1	1.8	13	13
		QLrs	39	7.8	5	9	30	30
		QBKa	20	4	2	3.6	22	22
	Selatan	QBKi	8	1.6	2	3.6	11	11
		QLrs	24	4.8	6	10.8	22	22
		QBKa	4	0.8	2	3.6	2	2
	Timur	QBKi	16	3.2	0	0	15	15
		QLrs	10	2	0	0	6	6
		QBKa	16	3.2	0	0	17	17
	Barat	QBKi	25	5	1	1.8	11	11
		QLrs	11	2.2	0	0	5	5
		QBKa	5	1	2	3.6	14	14
Jumlah			188	37.6	21	37.8	168	168
16.00 – 18.00	Utara	QBKi	6	1.2	1	1.8	10	10
		QLrs	64	12.8	4	7.2	38	38
		QBKa	23	4.6	5	9	21	21
	Selatan	QBKi	16	3.2	2	3.6	12	12
		QLrs	26	5.2	13	23.4	29	29
		QBKa	9	1.8	4	7.2	3	3
	Timur	QBKi	14	2.8	0	0	17	17
		QLrs	20	4	4	7.2	8	8
		QBKa	17	3.4	0	0	16	16
	Barat	QBKi	25	5	4	7.2	14	14
		QLrs	13	2.6	1	1.8	7	7
		QBKa	10	2	3	5.4	20	20
Jumlah			243	48.6	41	73.8	195	195

LAMPIRAN B

Tabel B.4.4 Hasil Perhitungan Kapasitas Lengan dan Persimpangan

Lengan	Timur	Selatan	Utara	Barat	Persimpangan
Kapasitas dasar (C_0)	2900	2900	2900	2900	2900
SMP/jam					
Lebar rata-rata pendekat (F_{UP})	1,00	1,00	1,12	1,13	2,00
m					
Ukuran kota (F_{UK})	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
m					
Hambatan samping (F_{HS})	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
m					
Belok kiri (F_{BKl})	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
Belok kanan (F_{BKk})	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rasio minor/total (F_{rmi})	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Kapasitas (C)	978,39	975,45	1091,10	1102	1951,46
SMP/jam					

Tabel B.4.5 Hasil Perhitungan Peluang Antrian dan Tundaan Lalu Lintas

Lengan	Peluang antrian (PA)			Tundaan lalu lintas (TLL)		
	%			Detik/SMP		
	Senin	Selasa	Rabu	Senin	Selasa	Rabu
Timur	7,15	10,93	6,58	2,79	3,70	2,64
Selatan	15,45	15,68	11,78	4,78	4,79	3,91
Utara	17,94	12,23	7,47	5,36	3,98	2,86
Barat	11,47	14,07	9,11	3,83	4,41	3,26
Persimpangan	26,08	26,52	17,52	7,21	7,30	5,26

LAMPIRAN B

Tabel B.4.6 Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan

Lengan	Derajat kejenuhan (DJ)		
	Senin, 23 Desember 2025	Selasa, 30 Desember 2025	Rabu, 31 Desember 2025
Timur	0,18	0,27	0,16
Selatan	0,38	0,39	0,29
Utara	0,45	0,30	0,19
Barat	0,29	0,35	0,23
Persimpangan	0,65	0,66	0,44

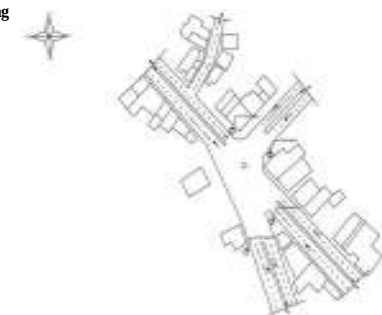
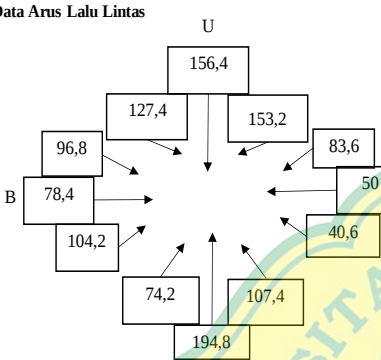
Tabel B.4.7 Hasil Tingkat Pelayanan Jalan

Lengan	Tingkat Pelayanan Jalan		
	Senin, 23 Desember 2025	Selasa, 30 Desember 2025	Rabu, 31 Desember 2025
Timur	A	B	A
Selatan	B	B	B
Utara	C	B	A
Barat	B	B	B
Simpang Paya Tumpi Takengon	C	C	B

LAMPIRAN C

Tabel C.4.1 Formulir SIM-I dan SIM-II untuk Persimpangan, Senin, 23 Desember 2025

SIM-I

SIMPANG		Hari/Tanggal:Senin / 23 Desember 2025				Ditangani oleh:Fuad Anwar					
DATA MASUKAN		Kota: Aceh Tengah				Provinsi: Aceh					
- DATA GEOMETRIK		Jalan Mayor:JL.Raya Takengon bireuen , JL. Lebe Kader , JL. Soekarno Hatta									
- DATA ARUS LALU LINTAS		Jalan Minor:JL RSU Gayo Medical Center									
		Periode: 2025									
Data Geometrik Simpang 						Data Arus Lalu Lintas 					
Median pada Jalan utama:					Sempit	Lebar					
Komposisi lalu lintas (%)		SM=6796		KS=1078		MP=3173		Faktor K = 7 %			qKTB
Faktor SMP =		SM, EMP= 0,2		KS, EMP =1,8		MP, EMP =1,0		qKa Total			
Arus lalu lintas		kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	RB	kend/jam
Jalan Minor	qBK _i	60	12	2	3.6	68	68	130	83,6	0.15	19.5
dari	qLRS	33	6.6	3	5.4	38	38	74	50	0	0
Pendekat A	qBK _a	34	6.8	1	1.8	32	32	67	40,6	0.15	10.05
(T)	qTotal	127	25.4	6	10.8	138	138	271	174,2	0.3	29.55
Jalan Minor	qBK _i	83	16.6	6	10.8	80	80	169	107,4	0.15	25.35
dari	qLRS	119	23.8	20	36	135	135	274	194,8	0	0
Pendekat D	qBK _a	77	15.4	6	10.8	48	48	131	74,2	0.15	19.65
(S)	qTotal	279	55.8	32	57.6	263	263	574	376,4	0.3	45
Total jalan Minor, qmi		406	81.2	38	68.4	401	401	845	550.6	0.6	74.55
Jalan Mayor	qBK _i	88	17.6	6	10.8	99	99	193	127,4	0.15	28.95
dari	qLRS	96	19.2	14	25.2	112	112	222	156,4	0	0
Pendekat B	qBK _a	98	19.6	12	21.6	112	112	222	153,2	0.15	33.3
(U)	qTotal	282	56.4	32	57.6	323	323	637	437	0.3	62.25
Jalan Mayor	qBK _i	63	12.6	9	16.2	68	68	140	96,8	0.15	21
dari	qLRS	68	13.6	6	10.8	54	54	128	78,4	0	0
Pendekat C	qBK _a	50	10	9	16.2	78	78	137	104,2	0.15	20.55
(B)	qTotal	181	36.2	24	43.2	200	200	405	279,4	0.3	41.55
Total jalan Mayor, qma		463	92.6	56	100.8	523	523	1042	716.4	0.6	103.8
Total dari	qBK _i	294	58.8	23	41.4	315	315	632	415,2	0.6	94.8
jalan Minor	qLRS	316	63.2	43	77.4	339	339	698	479,6	0	0
dan jalan	qBK _a	259	51.8	28	50.4	270	270	557	372,2	0.6	83.55
qTotal = qmi + qma =		869	173.8	94	169.2	924	924	1887	1267	1.2	178.35
								Rmi = qmi / qTOT =		1.016	
								RKTb = qKTB / qKB =		54.37	

SIM-II

SIMPANG				Tanggal: 23 Desember 2025				Ditangani oleh: Fuad Anwar			
				Kota: Aceh Tengah				Provinsi: Aceh			
MENGHITUNG KAPASITAS				Jalan Mayor: JL.Raya Takengon bireuen , JL. Lebe				Lingkungan simpang:			
MENETAPKAN KINERJA				Jalan Minor: JL RSU Gayo Medical Center				Hambatan sampang:			
				Periode: 2025							
1. Lebar pendekat dan Tipe simpang											
Pilihan	Jumlah lengan simpang	Lebar pendekat, m						LRP	Jumlah Lajur		Tipe Simpang
		Jalan minor			Jalan mayor				Jalan Minor	Jalan Mayor	
	LA	LC	LAC	LB	LD	LBD	(8)	(9)			(10)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)				
1	4	12.91	14.40	13.655	12.30	14.66	19.63	15.06	2	2	422
2. Menghitung kapasitas: $C = C_0 \times FUP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBKa \times Frmi$											
Pilihan	Kapasitas dasar	Kinerja lalu lintas							Kapasitas C		
	C0	Lebar rata-rata pendekat	Median jalan mayor	Ukuran kota	Hambatan sampang	Belok kiri	Belok kanan	Rasio minor/total			
	SMP/jam	FUP	FM	FUK	FHS	FBKi	FBKa	Frmi	SMP/jam		
	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)		
	1	2900	2.00	0.00	0.88	0.71	1.08	1.0	0.50		1951
3. Menetapkan kinerja lalu lintas: DJ, T, dan PA											
Pilihan	Arus lalu lintas total (Q total)	Kinerja lalu lintas							Sasaran		
		Derajat	Tundaan	Tundaan	Tundaan	Tundaan	Tundaan	Peluang			
	SMP/jam	DJ	TLL	TLLma	TLLmi	TG	T=TLL+TG	PA	(29)		
	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)			
1	1267	0.65	7.21	5.43	8.32	2.12	9.33	26.08			

LAMPIRAN C

Tabel C.4.2 Formulir SIM-I dan SIM-II untuk Persimpangan, Selasa, 30 Desember 2025

SIM-I

SIMPANG		Hari/Tanggal: Selasa / 30 Desember 2025				Ditangani oleh: Fuad Anwar					
DATA MASUKAN		Kota: Aceh Tengah				Provinsi: Aceh					
- DATA GEOMETRIK		Jalan Mayor: JL. Raya Takengon Bireuen, JL. Lebe Kader, JL. Soekarno Hatta									
- DATA ARUS LALU LINTAS		Jalan Minor: JL. RSU Gayo Medical Center									
		Periode: 2025									
Data Geometrik Simpang						Data Arus Lalu Lintas					
Median pada Jalan utama:						Sempit		Lebar			
Komposisi lalu lintas (%)		SM=6669		KS=327		MP=3776		Faktor K = qKa Total		qKTB	
Faktor SMP =		SM, EMP= 0.2		KS, EMP= 1.8		MP, EMP= 1.0					
Arus lalu lintas		kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	RB	kend/jam
Jalan Minor dari Pendekat A (T)	qBKl	71	14.2	4	7.2	60	60	135	81.4	0.15	20.25
	qLRS	56	11.2	12	21.6	65	65	133	97.8	0	0
	qBKa	61	12.2	6	10.8	64	64	131	87	0.15	19.65
	qTotal	188	37.6	22	39.6	189	189	399	266.2	0.3	39.9
Jalan Mayor dari Pendekat D (S)	qBKl	77	15.4	14	25.2	55	55	146	95.6	0.15	21.9
	qLRS	106	21.2	40	72	80	80	226	173.2	0	0
	qBKa	62	12.4	8	14.4	47	47	117	73.8	0.15	17.55
	qTotal	245	49	62	111.6	182	182	489	342.6	0.3	39.45
Total jalan Minor, qmi		433	86.6	84	151.2	371	371	888	608.8	0.6	79.35
Jalan Mayor dari Pendekat B (U)	qBKl	78	15.6	8	14.4	67	67	153	97	0.15	22.95
	qLRS	104	20.8	21	37.8	92	92	217	150.6	0	0
	qBKa	96	19.2	15	27	88	88	199	134.2	0.15	29.85
	qTotal	278	55.6	44	79.2	247	247	569	381.8	0.3	52.8
Jalan Mayor dari Pendekat C (B)	qBKl	85	17	15	27	87	87	187	131	0.15	28.05
	qLRS	69	13.8	2	3.6	67	67	138	84.4	0	0
	qBKa	79	15.8	2	3.6	63	63	144	82.4	0.15	21.6
	qTotal	233	46.6	19	34.2	217	217	469	297.8	0.3	49.65
Total jalan Mayor, qma		511	102.2	63	113.4	464	464	1038	679.6	0.6	102.45
Total dari jalan Minor dan jalan Mayor	qBKl	311	62.2	41	73.8	269	269	621	405	0.6	93.15
	qLRS	335	67	75	135	304	304	714	506	0	0
	qBKa	298	59.6	31	55.8	262	262	591	377.4	0.6	88.65
	qTotal	944	188.8	147	264.6	835	835	1926	1288.4	1.2	181.8
								Rmi = qmi / qTOT =		1.178	
								RKTb = qKTB / qKB =		50.874	

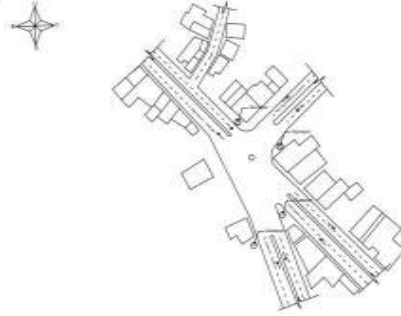
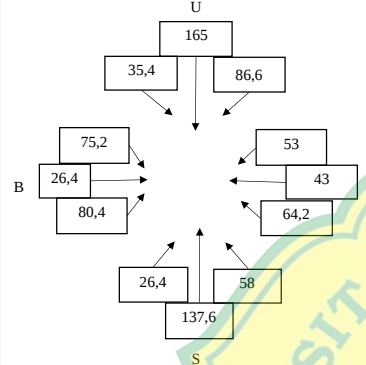
SIM-II

		Tanggal: 30 Desember 2025				Ditangani oleh: Fuad Anwar					
		Kota: Aceh Tengah				Provinsi: Aceh					
MENGHITUNG KAPASITAS		Jalan Mayor: JL. Raya Takengon Bireuen, JL. Lebe				Lingkungan simpang:					
MENETAPKAN KINERJA		Jalan Minor: JL. RSU Gayo Medical Center				Hambatan samping:					
		Periode: 2025									
1. Lebar pendekat dan Tipe simpang											
Pilihan	Jumlah lengan simpang	Lebar pendekat, m						LRP	Jumlah Lajur		Tipe Simpang
		Jalan minor			Jalan mayor				Jalan Minor	Jalan Mayor	
		LA	LC	LAC	LB	LD	LBD				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	4	12.91	14.40	13.655	12.30	14.66	19.63	15.06	2	2	422
2. Menghitung kapasitas: $C = C_0 \times FUP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBKa \times Frmi$											
Pilihan	Kapasitas dasar	Kinerja lalu lintas							Kapasitas C		
	C0	Lebar rata-rata pendekat	Median jalan mayor	Ukuran kota	Hambatan samping	Belok kiri	Belok kanan	Rasio minor/total			
	SMP/jam	FUP	FM	FUK	FHS	FBKi	FBKa	Frmi			
	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)			(20)
1	2900	2.00	0.00	0.88	0.71	1.08	1.0	0.50	1951		
3. Menetapkan kinerja lalu lintas: DJ, T, dan PA											
Pilihan	Arus lalu lintas total	Kinerja lalu lintas							Sasaran		
	qTOT	Derajat kejenuhan	Tundaan lalu lintas simpang	Tundaan lalu lintas jalan mayor	Tundaan lalu lintas jalan minor	Tundaan geometri simpang	Tundaan simpang	Peluang antrian			
	SMP/jam	DJ	TLL	TLLma	TLLmi	TG	T=TLL+TG	PA			
	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)			(29)
1	1288	0.66	7.30	5.50	5.75	3.81	11.12	26.52			
Catatan mengenai perbandingan kinerja dengan kriteria desain											

LAMPIRAN C

Tabel C.4.3 Formulir SIM-I dan SIM-II untuk Persimpangan, Rabu, 31 Desember 2025

SIM-I

SIMPANG			Hari/Tanggal: Rabu / 31 Desember 2025				Ditangani oleh: Fuad Anwar						
DATA MASUKAN - DATA GEOMETRIK - DATA ARUS LALU LINTAS			Kota: Aceh Tengah				Provinsi: Aceh						
			Jalan Mayor: JL. Raya Takengon bireuen , JL. Lebe Kader , JL. Soekarno Hatta										
			Jalan Minor: JL. RSU Gayo Medical Center										
			Periode: 2025										
Data Geometrik Simpang							Data Arus Lalu Lintas						
													
Median pada Jalan utama:						Sempit				Lebar			
Komposisi lalu lintas (%)			SM=6669		KS=327		MP=3776		Faktor K =			qKTB	
Faktor SMP =			SM, EMP= 0,2		KS, EMP =1,8		MP, EMP =1,0		qKa Total				
Arus lalu lintas			kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	kend/jam	SMP/jam	RB	kend/jam	
Jalan Minor dari Pendekat A (T)	qBK _i	47	9.4	2	3.6	40	40	89	53	0.15	13.35		
	qLRS	43	8.6	8	14.4	20	20	71	43				
	qBK _a	56	11.2	0	0	53	53	109	64.2	0.15	16.35		
	qTotal	146	29.2	10	18	113	113	269	160.2	0.3	29.7		
Jalan Mayor dari Pendekat D (S)	qBK _i	42	8.4	12	21.6	28	28	82	58	0.15	12.3		
	qLRS	77	15.4	24	43.2	79	79	180	137.6				
	qBK _a	24	4.8	7	12.6	9	9	40	26.4	0.15	6		
	qTotal	143	28.6	43	77.4	116	116	302	222	0.3	18.3		
Total jalan Minor, q _m i			289	57.8	53	95.4	229	229	571	382.2	0.6	48	
Jalan Mayor dari Pendekat (U)	qBK _i	35	7	3	5.4	23	23	61	35.4	0.15	9.15		
	qLRS	154	30.8	14	25.2	109	109	277	165				
	qBK _a	67	13.4	9	16.2	57	57	133	86.6	0.15	19.95		
	qTotal	256	51.2	26	46.8	189	189	471	287	0.3	29.1		
Jalan Mayor dari Pendekat C (B)	qBK _i	70	14	8	14.4	52	52	130	80.4	0.15	19.5		
	qLRS	33	6.6	1	1.8	18	18	52	26.4				
	qBK _a	36	7.2	10	18	50	50	96	75.2	0.15	14.4		
	qTotal	139	27.8	19	34.2	120	120	278	182	0.3	33.9		
Total jalan Mayor, q _m a			395	79	45	81	309	309	749	469	0.6	63	
Total dari jalan Minor dan jalan Mayor	qBK _i	194	38.8	25	45	143	143	362	226.8	0.6	54.3		
	qLRS	307	61.4	47	84.6	226	226	580	372	0	0		
	qBK _a	183	36.6	26	46.8	169	169	378	252.4	0.6	56.7		
qTotal = q _m i + q _m a =			684	136.8	98	176.4	538	538	1320	851.2	1.2	111	
									R _m i = q _m i / qTOT =		1.105		
									RKT _B = qKT _B / qKB =		28.204		

SIM-II

SIMPANG				Tanggal: 30 Desember 2025				Ditangani oleh: Fuad Anwar			
MENGHITUNG KAPASITAS MENETAPKAN KINERJA				Kota: Aceh Tengah				Provinsi: Aceh			
				Jalan Mayor: JL.Raya Takengon bireuen , JL. Lebe Kader , JL. Soekarno Hatta				Lingkungan simpang:			
				Jalan Minor: JL RSU Gayo Medical Center				Hambatan samping:			
				Periode: 2025							
1. Lebar pendekat dan Tipe simpang											
Pilihan	Jumlah lengan simpang	Lebar pendekat, m						LRP	Jumlah Lajur		Tipe Simpang
		Jalan minor			Jalan mayor				Jalan Minor	Jalan Mayor	
	LA	LC	LAC	LB	LD	LBD	(8)	(9)			(10)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	4	12.91	14.40	13.655	12.30	14.66	19.63	15.06	2	2	422
2. Menghitung kapasitas: $C = C_0 \times FUP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBKa \times Frmi$											
Pilihan	Kapasitas dasar	Kinerja lalu lintas							Kapasitas C		
	C0	Lebar rata-rata pendekat	Median jalan mayor	Ukuran kota	Hambatan samping	Belok kiri	Belok kanan	Rasio minor/total			
	SMP/jam	FUP	FM	FUK	FHS	FBKi	FBKa	Frmi			
	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)			(20)
	1	2900	2.00	0.00	0.88	0.71	1.08	1.0			0.50
3. Menetapkan kinerja lalu lintas: DJ, T, dan PA											
Pilihan	Arus lalu lintas total	Kinerja lalu lintas							Sasaran		
	qTOT	Derajat kejenuhan	Tundaan lalu lintas simpang	Tundaan lalu lintas jalan mayor	Tundaan lalu lintas jalan minor	Tundaan geometri simpang	Tundaan simpang	Peluang antrian			
	SMP/jam	DJ	TLL	TLLma	TLLmi	TG	T=TLL+TG	PA			
	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)			(29)
	851	0.44	5.26	3.99	4.79	3.69	8.95	17.52			
Catatan mengenai perbandingan kinerja dengan kriteria desain											