JOURNAL FLYOVER (JFO)
Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana UMI

Vol. 06, No. 01 Tahun 2026
E-ISSN: 2829-5684

# Kajian Kinerja Ruas Jalan Nasional akibat Hambatan Samping pada Kawasan Perdagangan

(Studi Kasus Jalan Jendral Sudirman Poros Mamuju - Pasangkayu)

**Indriani [1*], Lambang Basri Said [2], Andi Alifuddin [3]**

1*) Magister Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar,
indriany102@gmail.com
2) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar
3) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

## Abstract

*Jendral Sudirman road is a national road in Mamuju Tengah regency that has developed into a commercial area, generating substantial side activities that affect traffic flow. This study analyzes the impact of side friction caused by market activities on the performance of road segments and unsignalized intersections along Jendral Sudirman road.The results indicate that side friction on the road segment falls into the high (H) category, with frequencies ranging from 608 to 880 events/hour. At the unsignalized intersection, side friction on market days is classified as high (H), with frequencies of 619 events/hour and 695 events/hour, which is higher than on regular days where it falls into the medium (M) category at 328 events/hour. The dominant contributing factor to side friction is entry and exit vehicles (EEV).The presence of side friction significantly reduces traffic performance. On the road segment, capacity decreases from 2,864 pcu/hour to 2,383 pcu/hour, accompanied by a 12.44% reduction in speed and a decline in Level of Service (LoS) from category D to E. At the unsignalized intersection, capacity is recorded at 7,261 pcu/hour on regular days and 7,206 pcu/hour on market days, with an increase in delay of 0.59 seconds/vehicle and a 9% rise in queue probability. Therefore, market activities within the commercial area significantly reduce traffic performance, particularly on market days.*

*Keywords: Commercial Area, Level of Service, National Road, Road Segment Performance, Side Friction.*

## Abstrak

Jalan Jendral Sudirman merupakan jalan nasional di Kabupaten Mamuju Tengah yang berkembang sebagai kawasan komersial, sehingga menimbulkan banyak aktivitas samping yang berpengaruh pada arus lalu lintas. Penelitian ini menganalisis pengaruh hambatan samping akibat aktivitas pasar terhadap kinerja ruas dan simpang tak bersinyal di Jalan Jendral Sudirman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hambatan samping pada ruas jalan kategori tinggi (H) dengan frekuensi berkisar antara 608 - 880 kejadian/jam. Pada simpang tak bersinyal frekuensi hambatan samping pada hari pasar kategori tinggi (H) sebesar 619 kejadian/jam dan 695 kejadian/jam, lebih besar dibandingkan hari biasa yang berada pada kategori sedang (M) sebesar 328 kejadian/jam. aktivitas dominan penyebab hambatan samping yaitu kendaraan keluar dan masuk (EEV). Dampak hambatan samping tersebut berpengaruh signifikan terhadap penurunan kinerja lalu lintas. Pada ruas jalan, kapasitas menurun dari 2864 smp/jam menjadi 2383 smp/jam, dengan penurunan kecepatan sebesar 12,44% serta penurunan tingkat pelayanan dari kategori D ke E . Pada simpang tak bersinyal, kapasitas 7261 smp/jam pada hari biasa dan 7206 smp/jam saat hari pasar, dengan peningkatan tundaan sebesar 0,59 detik/kendaraan serta peluang antrian meningkat sebesar 9%. Dengan demikian, aktivitas pasar pada kawasan perdagangan terbukti menurunkan kinerja lalu lintas secara signifikan khususnya pada hari pasar

Kata Kunci: Hambatan Samping, Jalan Nasional, Kawasan Perdagangan, Kinerja Ruas Jalan, Tingkat Pelayanan.

## 1. PENDAHULUAN

Keterkaitan lokasi perdagangan sebagai tempat terjadinya proses interaksi terhadap jaringan jalan sebagai salah satu unsur transportasi adalah bahwa aktivitas perdagangan merupakan salah satu kegiatan yang dapat menimbulkan bangkitan pergerakan yang besar. Bangkitan pergerakan yang besar pada pusat perdagangan tersebut secara tidak langsung akan mempengaruhi peningkatan volume lalu lintas pada jalan tersebut. Perkembangan suatu kota merupakan akibat dari pertumbuhan ekonomi, Kemajuan-kemajuan ini dirasa sangat baik tapi dibalik itu sesuai dengan kemajuan dengan meningkatnya kendaraan maka akan sering terjadi kenaikan di dalam penggunaan sarana transportasi baik itu kendaraan pribadi maupun umum dan bila tidak diikuti dengan keseimbangan antara kapasitas jalan dan banyaknya kendaraan, sehingga akan mengakibatkan salah satunya kemacetan (Wiwin,dkk)

Kemacetan lalu lintas di sebabkan oleh ketidakseimbangan antara jumlah penduduk dengan jumlah kendaraan yang semakin bertambah dari tahun ke tahun dengan jumlah ruas jalan yang ada atau tersedia di suatu tempat tersebut (Wini dkk,2016) . Adapun faktor penyebab kemacetan salah satunya yaitu hambatan samping.

Hambatan samping dapat dinyatakan sebagai interaksi antara arus lalu lintas dengan aktivitas dipinggir jalan yang berkaitan dengan tata guna lahan di sepanjang jalan tersebut yang menurunkan tingkat pelayanan ruas dan simpang. Hambatan samping dapat berupa pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti, kendaraan yang parkir di badan jalan, kendaraan yang berjalan lambat, dan kendaraan yang masuk dan keluar sisi jalan. Selain itu pada simpang hambatan samping lebih kompleks karena melibatkan interaksi antara arus utama dan arus masuk/keluar dari jalan minor. Hambatan samping ini dapat mempengaruhi kinerja pelayanan jalan antara lain dapat menyebabkan terjadinya penurunan kecepatan kendaraan yang akan lewat di ruas jalan tersebut (Rosyd dkk,2023) .

Jalan Jendral Sudirman berada pada salah satu kawasan tersibuk di Kecamatan Topoyo dan juga berstatus sebagai jalan nasional di Kabupaten Mamuju Tengah dimana sepanjang sisi ruas jalan ini merupakan kawasan komersial berupa pertokoan, ruko, pusat perbelanjaan dan posisi Pasar Topoyo dekat dari jalan Jendral Sudirman, sehingga banyak aktivitas samping atau hambatan samping yang berpengaruh terhadap arus lalu lintas, salah satunya kendaraan yang berhenti di tepi jalan, dimana kendaraan berhenti atau parkir di ruas ini mengambil sebagian badan jalan. Hal ini disebabkan karena kurangnya tempat parkir membuat banyak kendaraan parkir di badan jalan (*on street parking*), yang menyebabkan berkurangnya kapasitas jalan. Sedangkan, jalan nasional memiliki fungsi sebagai jalan arteri yang melayani perjalanan jarak jauh dengan kecepatan tinggi.

Selain itu aktivitas kendaraan yang keluar masuk pasar, aktivitas pejalan kaki yang menyeberang jalan dan aktivitas kendaraan yang memutar arah juga menyebabkan menurunnya kecepatan arus lalu lintas dan kapasitas jalan, sehingga pada jam-jam tertentu sering terjadi kemacetan, yang akhirnya berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas dan kinerja di ruas jalan ini sehingga mengakibatkan adanya aktivitas hambatan samping yang cukup tinggi pada ruas dan simpang Jalan Jendral Sudirman.

Tujuan dari penulisan tesis ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah untuk menganalisis hambatan samping pada ruas dan simpang tak bersinyal pada ruas Jalan Jendral Sudirman poros Mamuju - Pasangkayu pada hari pasar dan hari biasa di kawasan perdagangan, serta menganalisis kinerja ruas dan simpang tak bersinyal akibat hambatan samping pada kawasan perdagangan Jalan Jendral Sudirman poros Mamuju - Pasangkayu.

## 2. METODE

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian terletak pada ruas dan simpang Jalan Jendral Sudirman - Jalan Bayor Poros Mamuju - Pasangkayu, Topoyo, Kabupaten Mamuju Tengah Provinsi Sulawesi Barat merupakan jalan arteri yang sering dilewati berbagai jenis kendaraan dan sepanjang jalan terdapat kawasan komersial seperti sepanjang sisi ruas jalan ini terdapat pertokoan, serta letak posisi pasar Topoyo dekat dari jalan Jendral Sudirman, berikut sketsa lokasi penelitain sesuai google earth kawasan perdagangan topoyo, Jalan Jendral Sudirman Poros Mamuju – Pasangkayu (**Gambar 1**)

**Gambar 1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan selama bulan Desember ke Januari yaitu pada hari kerja Selasa, Jumat, dan Minggu untuk kondisi waktu *weekend*. Pada penelitian ini disebut waktu pengamatan yang akan dicatat per 15 menit agar mendapatkan data yang lebih akurat yang kemudian diolah untuk menjadi volume tiap jam. Untuk menentukan jam puncak. Pengambilan waktu dilaksanakan mulai jam 06.00 pagi sampai jam 18.00 malam selama 3 hari pada Kawasan Perdagangan Topoyo ruas Jalan Jendral Sudirman Poros Mamuju - Pasangkayu.

### B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat adalah kinerja ruas dan simpang tak bersinyal, yang dipengaruhi oleh variabel bebas berupa volume lalu lintas, panjang antrian, hambatan samping, kecepatan, tundaan, kapasitas, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan. Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik dalam satuan waktu tertentu, panjang antrian adalah jumlah kendaraan yang mengantri akibat hambatan, hambatan samping adalah aktivitas di sisi jalan yang mempengaruhi arus lalu lintas, kecepatan adalah laju perjalanan kendaraan dalam km/jam, tundaan adalah waktu tambahan akibat berhenti atau melambat di simpang, kapasitas adalah arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan waktu, derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas, dan tingkat pelayanan adalah ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi terhadap kualitas pelayanan jalan.

### C. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini bertujuan memperoleh data mentah yang bersumber dari survei lapangan dan instansi terkait dengan mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, yang terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer meliputi survei geometrik jalan untuk mengetahui kondisi lebar dan panjang ruas, tipe dan lingkungan jalan, serta kelengkapan fasilitas; survei volume lalu lintas

melalui observasi langsung dan pencatatan setiap 15 menit berdasarkan klasifikasi kendaraan; survei kecepatan dengan mengukur panjang segmen dan waktu tempuh kendaraan; serta survei hambatan samping dengan pengamatan segmen 200 meter pada kedua sisi jalan dan pencatatan kejadian seperti pejalan kaki, kendaraan parkir, kendaraan lambat, dan kendaraan keluar-masuk akses setiap 15 menit. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait seperti Badan Pusat Statistik Kabupaten Mamuju Tengah untuk data jumlah penduduk serta sketsa wilayah lokasi penelitian, dan dilengkapi dengan dokumentasi berupa foto dan gambaran kondisi lapangan yang mendukung proses survei.

### D. Metode Analisis Data

Pemilihan metode analisis data didasarkan pada karakteristik data yang dikumpulkan, yakni data deskriptif yang bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai dampak lalu lintas terhadap kebutuhan parkir di wilayah yang diteliti. Metode deskriptif kualitatif adalah analisis yang dilakukan dengan mendeskripsikan kondisi atau keadaan yang terjadi di lapangan, di mana data dan informasi tersebut tidak dapat dianalisis secara kuantitatif sehingga memerlukan penjelasan melalui pembahasan.

Metode kuantitatif merupakan analisis karakteristik parkir dan lalu lintas dengan langkah kerja meliputi karakteristik ruas jalan dan kinerja ruas jalan. Karakteristik ruas jalan mencakup geometrik jalan yang merujuk pada identifikasi tipe jalan, lebar jalur lalu lintas, serta lebar bahu dan median jalan, serta pemisah arah dan komposisi lalu lintas yang merujuk pada persentase komposisi kendaraan pada lajur.

Kinerja ruas jalan meliputi arus lalu lintas yang merujuk pada volume pada suatu ruas jalan yang diukur berdasarkan jumlah kendaraan yang melewati titik tertentu, hambatan samping yang merujuk pada faktor-faktor yang dapat mengganggu atau menghambat aliran lalu lintas, kecepatan arus bebas yang merujuk pada kecepatan kendaraan pada kondisi jalan yang kosong atau tanpa hambatan dari kendaraan lain, kapasitas jalan yang merujuk pada jumlah kendaraan yang dapat melewati suatu segmen jalan dalam waktu tertentu yang biasanya diukur dalam kendaraan per jam, derajat kejenuhan (DS) yang merujuk pada rasio arus jalan terhadap kapasitas sebagai faktor utama dalam penentuan kinerja ruas dan simpang, serta tingkat pelayanan ruas jalan (LOS) yang merujuk pada ukuran kinerja yang menunjukkan mobilitas yang disediakan oleh ruas jalan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Hambatan Samping

Analisis tingkat hambatan samping pada ruas Jalan Jendral Sudirman Poros Mamuju–Pasangkayu dilakukan berdasarkan hasil survei terhadap kejadian kendaraan berhenti dan parkir di bahu hingga badan jalan, pejalan kaki yang berjalan sejajar maupun menyeberang, kendaraan keluar masuk akses, serta kendaraan lambat yang diamati pukul 06.00–18.00 WITA setiap 15 menit pada segmen 200 meter. Hasil pengamatan kemudian dikalikan dengan faktor bobot masing-masing jenis kejadian sehingga diperoleh frekuensi berbobot per jam. Berdasarkan hasil rekapitulasi, jam puncak tertinggi terjadi pada hari Jumat arah Utara pukul 15.45–16.45 WITA dengan frekuensi berbobot 880 kejadian/jam dan termasuk dalam kelas hambatan samping Tinggi (H) pada kawasan komersial dengan aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi. Jenis kejadian yang paling dominan adalah kendaraan keluar masuk (EEV), diikuti kendaraan parkir/berhenti (PSV), pejalan kaki (PED), dan kendaraan lambat (SMV). Rekapitulasi tingkat hambatan samping ruas jalan dapat dilihat pada **Tabel 1**

**Tabel 1 Rekapitulasi Kejadian Hambatan Samping Jalan Jendral Sudirman**

| Hari | Arah | Waktu | Frekuensi Berbobot (Kej/Jam) | Kode | Kelas Hambatan Samping | Kondisi Khusus |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Selasa | Utara | 16.30-17.30 | 767 | H | Tinggi | Daerah komersial: aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi |
| | Selatan | 16.45-17.45 | 693 | H | Tinggi | Daerah komersial: aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi |
| Jumat | Utara | 15.45-16.45 | 880 | H | Tinggi | Daerah komersial: aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi |
| | Selatan | 16.30-17.30 | 529 | H | Tinggi | Daerah komersial: aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi |
| Minggu | Utara | 08.30-09.30 | 608 | H | Tinggi | Daerah industry: toko yang berada disisi jalan |
| | Selatan | 07.30-08.30 | 555 | H | Tinggi | Daerah industry: toko yang berada disisi jalan |

Analisis tingkat hambatan samping pada simpang tak bersinyal Jalan Jendral Sudirman – Jalan Bayor dilakukan dengan metode yang sama, yaitu pengamatan terhadap kendaraan parkir/berhenti pada setiap lengan simpang, pejalan kaki, kendaraan keluar masuk akses, serta kendaraan lambat pada periode pukul 06.00–18.00 WITA setiap 15 menit pada segmen 200 meter. Data hasil survei dihitung dengan faktor bobot untuk memperoleh frekuensi berbobot kejadian per jam. Hasil analisis menunjukkan bahwa hambatan samping tertinggi terjadi pada hari Jumat arah Utara pukul 16.30–17.30 WITA dengan frekuensi berbobot 695 kejadian/jam dan termasuk dalam kelas hambatan samping Tinggi (H) pada kawasan komersial dengan aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi. Jenis kejadian yang paling dominan adalah kendaraan keluar masuk (EEV), disusul kendaraan parkir/berhenti (PSV), pejalan kaki (PED), dan kendaraan lambat (SMV). Rekapitulasi tingkat hambatan samping simpang tak bersinyal dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2 Rekapitulasi Total Kejadian Hambatan Samping Simpang Tak Bersinyal Jalan Jendral Sudirman - Jalan Bayor**

| Hari | Arah | Waktu | Frekuensi Berbobot (Kej/Jam) | Kode | Kelas Hambatan Samping | Kondisi Khusus |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Selasa | Utara | 16.30-17.30 | 619 | H | Tinggi | Daerah komersial: aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi |
| | Selatan | 16.45-17.45 | 557 | H | tinggi | Daerah komersial: aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi |
| | Barat | 07.45-08.45 | 133 | L | rendah | Daerah pemukiman: Berupa angkutan umum dsb |
| Jumat | Utara | 15.45-16.45 | 695 | H | Tinggi | Daerah komersial: aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi |
| | Selatan | 16.30-17.30 | 627 | H | tinggi | Daerah komersial: aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi |
| | Barat | 07.45-08.45 | 180 | L | rendah | Daerah pemukiman: Berupa angkutan umum dsb |
| Minggu | Utara | 07.30-08.30 | 328 | M | Sedang | Daerah industry: toko yang berada disisi jalan |
| | Selatan | 07.45-08.45 | 393 | M | Sedang | Daerah industry: toko yang berada disisi jalan |
| | Barat | 07.15-08.15 | 69 | VL | Sangat Rendah | Daerah pemukiman: Hampir tidak ada kegiatan |

## B. Analisis Karakteristik dan Kinerja Ruas Jalan Jendral Sudirman Poros Mamuju – Pasangkayu

Berdasarkan hasil pengukuran geometrik, ruas Jalan Jendral Sudirman termasuk tipe jalan 4/2 D (empat lajur terbagi) dengan tipe lingkungan komersial. Arah Utara memiliki lebar jalur 7,60 meter dengan lebar lajur 3,80 meter, median 2,5 meter dan bahu 1,5 meter, sedangkan arah Selatan memiliki lebar jalur 5,80 meter dengan lebar lajur 2,90 meter dan bahu 0,7 meter. Berdasarkan kondisi geometrik dan faktor penyesuaian yang diperhitungkan, kapasitas ruas jalan diperoleh sebesar 2864 smp/jam untuk arah Utara dan 2383 smp/jam untuk arah Selatan.

Data volume lalu lintas diperoleh melalui survei selama tiga hari yaitu Selasa, Jumat, dan Minggu pada pukul 06.00–18.00 WITA dengan interval pencatatan setiap 15 menit. Kendaraan diklasifikasikan menjadi kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor, dan kendaraan tak bermotor. Hasil survei menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Jumat pukul 16.30–17.30 WITA arah Selatan dengan jumlah 2327 kend/jam atau 1114 smp/jam, yang menunjukkan adanya peningkatan arus lalu lintas pada jam puncak.

Data kecepatan diperoleh melalui survei menggunakan Speed Gun terhadap seluruh jenis kendaraan pada periode pengamatan pukul 06.00–18.00 WITA. Hasil analisis menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata terendah terjadi pada hari Jumat pukul 16.30–17.30 WITA arah Selatan sebesar 19,65 km/jam, sedangkan kecepatan tertinggi terjadi pada hari Minggu arah Utara sebesar 22,62 km/jam, yang mengindikasikan adanya penurunan kecepatan pada saat volume lalu lintas meningkat.

Kepadatan dihitung berdasarkan perbandingan antara volume lalu lintas dan kecepatan rata-rata kendaraan pada jam puncak. Hasil analisis menunjukkan bahwa kepadatan tertinggi terjadi pada hari Jumat arah Selatan sebesar 56,69 kend/jam, sedangkan kepadatan terendah terjadi pada hari Minggu arah Utara sebesar 39,04 kend/jam, yang mencerminkan tingkat kerapatan kendaraan di sepanjang ruas jalan.

Headway atau waktu antara dihitung berdasarkan hubungan antara volume lalu lintas terhadap waktu tempuh kendaraan pada jam puncak. Hasil analisis menunjukkan bahwa *headway* terendah terjadi pada hari Jumat arah Selatan sebesar 3,23 detik/kendaraan, sedangkan *headway* tertinggi terjadi pada hari Minggu arah Utara sebesar 4,08 detik/kendaraan, yang menggambarkan jarak waktu antar kendaraan dalam arus lalu lintas.

*Spacing* atau jarak antara kendaraan dihitung berdasarkan kepadatan lalu lintas pada jam puncak. Hasil analisis menunjukkan bahwa *spacing* terpendek terjadi pada hari Jumat arah Selatan sebesar 17,64 meter/kendaraan, sedangkan *spacing* terpanjang terjadi pada hari Minggu arah Utara sebesar 25,61 meter/kendaraan, yang menunjukkan variasi jarak fisik antar kendaraan di ruas jalan.

Kecepatan arus bebas ditentukan berdasarkan kecepatan dasar dan faktor penyesuaian yang meliputi lebar lajur, hambatan samping, serta ukuran kota. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kecepatan arus bebas untuk arah Utara sebesar 47,68 km/jam dan untuk arah Selatan sebesar 42,21 km/jam, yang mencerminkan kecepatan kendaraan pada kondisi lalu lintas tanpa hambatan.

## C. Kinerja Ruas Jalan

Tingkat pelayanan (*Level of Service*/LOS) merupakan ukuran kinerja ruas jalan yang ditentukan berdasarkan perbandingan antara volume lalu lintas dalam satuan smp/jam dengan kapasitas ruas jalan, serta dapat dilihat dari persentase kecepatan perjalanan terhadap kecepatan arus bebas. Kategori tingkat pelayanan dibagi dari yang terbaik (A) hingga terburuk (F). Berdasarkan perhitungan pada hari Jumat, diperoleh persentase

kecepatan arah Utara sebesar 38,09% dan arah Selatan sebesar 34,47%, yang menunjukkan bahwa kondisi arus lalu lintas mengalami penurunan kecepatan yang cukup signifikan dibandingkan dengan kecepatan arus bebas, sehingga tingkat pelayanan ruas Jalan Jendral Sudirman pada jam puncak berada pada kategori rendah. Rekapitulasi hasil perhitungan tingkat pelayanan pada hari Selasa, Jumat, dan Minggu selanjutnya disajikan dalam **Tabel 3**

**Tabel 3 Rekapitulasi Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Jendral Sudirman Pada Jam Puncak**

| Hari | Arah | Kecepatan Perjalanan | Kecepatan Arus Bebas | Kapasitas | Derajat Kejenuhan | Persentase Kecepatan | Tingkat Pelayanan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | (Km/Jam) | (Km/Jam) | (Smp/Jam) | DS | % | LoS |
| Selasa | Utara | 21,91 | 47,68 | 2864 | 0,34 | 38,44 | E |
| | Selatan | 20,05 | 42,21 | 2383 | 0,42 | 35,18 | E |
| Jumat | Utara | 21,71 | 47,68 | 2864 | 0,38 | 38,09 | E |
| | Selatan | 19,65 | 42,21 | 2383 | 0,47 | 34,74 | E |
| Minggu | Utara | 23,05 | 47,68 | 2864 | 0,31 | 40,44 | D |
| | Selatan | 26,89 | 42,21 | 2383 | 0,38 | 47,18 | D |

Dapat dilihat pada **Tabel 3**, diperoleh persentase kecepatan terendah terjadi pada Hari Jumat, yaitu sebesar 34,74% (Selatan) dan dikategorikan menjadi tingkat pelayanan E dengan deskripsi menggambarkan kondisi yang tidak stabil. Kondisi tersebut dapat terjadi karena beberapa kombinasi dari kemajuan yang merugikan, volume yang tinggi, dan waktu sinyal yang tidak tepat di batas persimpangan. Kecepatan perjalanan antara 30% dan 40% dari kecepatan arus bebas dasar, dan rasio volume terhadap kapasitas tidak lebih besar dari 1,0.Sedangkan untuk persentase kecepatan tertinggi terjadi pada hari minggu arah (selatan) yaitu 47,18% dan dikategorikan menjadi Tingkat pelayanan D dengan deskripsi mengindikasikan kondisi yang kurang stabil, di mana peningkatan kecil arus masuk dapat menyebabkan peningkatan besar dalam tundaan dan penurunan kecepatan perjalanan. Keadaan ini dapat terjadi karena perkembangan sinyal yang merugikan, volume yang tinggi, atau waktu sinyal yang tidak tepat di batas persimpangan. Kecepatan perjalanan antara 40% dan 50% dari kecepatan arus bebas dasar, dan rasio volume terhadap kapasitas tidak lebih besar dari 1,0.

Kinerja ruas jalan pada hari normal seperti minggu berada pada tingkat pelayanan D yaitu kondisi jalan Menjelaskan kondisi yang kurang stabil namun pada hari adanya aktivitas pasar seperti Hari Selasa dan Hari Jumat tingkat pelayanan E yang menunjukkan kondisi menggambarkan kondisi yang tidak stabil. Hal ini membuktikan bahwa adanya aktivitas pasar dan aktivitas sisi jalan yang tinggi dan beberapa toko di pinggir jalan memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan kinerja ruas jalan.

## D. Analisis Karakteristik dan Kinerja Simpang Jalan Jendral Sudirman – Jalan Bayor

Berdasarkan hasil pengukuran, simpang Jalan Jendral Sudirman – Jalan Bayor merupakan tipe simpang tak bersinyal 324 dengan tiga lengan simpang, terdiri dari dua lajur pada jalan minor dan empat lajur pada jalan utama. Lebar pendekat jalan minor sebesar 4,50 meter dan jalan utama masing-masing 7,60 meter dan 5,70 meter, dengan lebar pendekat rata-rata 5,93 meter serta jumlah lajur keseluruhan empat lajur pada jalan utama dan dua lajur pada jalan minor. Kondisi geometrik ini menunjukkan bahwa simpang memiliki kapasitas pelayanan yang relatif memadai pada jalan utama namun tetap dipengaruhi oleh arus dari jalan minor.

Volume lalu lintas simpang diperoleh dari survei selama tiga hari yaitu Selasa, Jumat, dan Minggu pada pukul 06.00–18.00 WITA dengan interval 15 menit pada setiap lengan simpang. Kendaraan diklasifikasikan menjadi kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor, dan kendaraan tak bermotor serta dibedakan berdasarkan arah gerakan lurus, belok kiri, dan belok kanan. Hasil analisis menunjukkan bahwa volume tertinggi terjadi pada hari Jumat arah Selatan pukul 17.30–18.30 WITA sebesar 2617 kend/jam atau 1694 smp/jam, sedangkan volume terendah terjadi pada arah Barat hari Minggu sebesar 403 kend/jam atau 257 smp/jam, yang menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada hari pasar dibandingkan hari biasa.

Kapasitas simpang dihitung berdasarkan kapasitas dasar simpang tipe 324 yang kemudian disesuaikan dengan faktor lebar pendekat, median jalan utama, ukuran kota, hambatan samping, rasio belok kiri, rasio belok kanan, dan rasio arus jalan minor. Berdasarkan hasil perhitungan, kapasitas rata-rata simpang diperoleh sebesar 7206 smp/jam, dengan kapasitas jalan minor sekitar 7441 smp/jam dan jalan utama sekitar 6971 smp/jam pada hari Jumat. Nilai ini menunjukkan bahwa secara teoritis simpang masih memiliki kemampuan menampung arus lalu lintas yang ada, meskipun pada jam puncak terjadi peningkatan beban arus.

Perilaku lalu lintas pada simpang tak bersinyal dianalisis melalui derajat kejenuhan, tundaan lalu lintas, tundaan geometrik, tundaan simpang, serta peluang antrian. Hasil analisis menunjukkan bahwa derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada hari Jumat sebesar 0,31 yang masih berada di bawah batas jenuh. Tundaan simpang pada hari Jumat sebesar 7,06 detik/smp, dengan tundaan jalan minor lebih besar dibandingkan jalan utama. Peluang antrian berada pada kisaran 5–14%, yang menunjukkan bahwa meskipun terjadi peningkatan arus pada jam puncak, kondisi simpang masih dalam kategori stabil dengan tingkat pelayanan yang relatif baik.

## E. Kinerja Simpang

Tingkat pelayanan (*Level of Service*) simpang ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan, tundaan simpang, dan peluang antrian pada masing-masing hari pengamatan. Berdasarkan hasil analisis, pada hari Selasa diperoleh derajat kejenuhan 0,27 dengan tundaan 6,71 detik/smp dan peluang antrian 4–12%, pada hari Jumat derajat kejenuhan 0,31 dengan tundaan 7,06 detik/smp dan peluang antrian 5–14%, serta pada hari Minggu derajat kejenuhan 0,25 dengan tundaan 6,47 detik/smp dan peluang antrian 4–11%. Ketiga hari tersebut menunjukkan tingkat pelayanan kategori B, yang berarti arus lalu lintas berada dalam kondisi stabil, namun pada hari pasar seperti Selasa dan Jumat kondisi sudah mendekati kategori C karena volume lalu lintas lebih tinggi sehingga kecepatan dan pergerakan kendaraan mulai dipengaruhi oleh peningkatan arus, sedangkan pada hari Minggu arus masih stabil dengan volume sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Selanjutnya, rekapitulasi tingkat pelayanan simpang disajikan pada **Tabel 4**

**Tabel 4 Rekapitulasi Data Tundaan Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Jendral Sudirman**

| Hari | Tipe Simpang | Kapasitas (C) | Derajat Kejenuhan (DS) | Tundaan Simpang (D) | Peluang Antrian (QP%) | Tingkat Pelayanan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Selasa | 324 | 7274 | 0,27 | 6,71 | 4-12 | B |
| Jumat | 324 | 7206 | 0,31 | 7,06 | 5-14 | B |
| Minggu | 324 | 7261 | 0,25 | 6,47 | 4-11 | B |

## F. Pembahasan

Pembahasan komparatif penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil penelitian dengan penelitian terdahulu dari segi metode, variabel, maupun temuan utama meskipun lokasi penelitian berbeda. Berdasarkan perbandingan karakteristik lalu lintas, hasil penelitian pada ruas Jalan Jendral Sudirman – Jalan Bayor menunjukkan adanya peningkatan volume lalu lintas pada saat hari pasar dibandingkan hari biasa di kawasan perdagangan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Wiji Lestarini dkk (2025) pada kawasan Pasar Kretek Kabupaten Wonosobo yang menunjukkan peningkatan volume dari 2220 smp/jam pada kondisi normal menjadi 2341 smp/jam saat aktivitas pasar berlangsung. Demikian pula penelitian Haswinda (2025) pada Pasar Cakke Kabupaten Enrekang yang mencatat peningkatan volume dari 1064 smp/jam menjadi 1166 smp/jam pada saat aktivitas pasar.

Dari sisi hambatan samping, penelitian Wiji Lestarini dkk (2025) menunjukkan interval bobot jam puncak sebesar 500–899 kej/jam, sedangkan Haswinda (2025) mencapai 600–1246 kej/jam. Kondisi ini serupa dengan penelitian ini, di mana tingginya aktivitas kendaraan keluar masuk, parkir di sisi jalan, pejalan kaki, serta kendaraan lambat menjadi faktor utama meningkatnya hambatan samping. Peningkatan hambatan samping tersebut berdampak pada penurunan kecepatan dan menurunnya stabilitas arus lalu lintas. Perbedaan hasil antar penelitian dipengaruhi oleh variasi intensitas aktivitas samping, kondisi geometrik jalan, serta tingkat pengendalian parkir di masing-masing lokasi penelitian.

Pada aspek kinerja ruas jalan, penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas ruas jalan mengalami penurunan pada saat aktivitas pasar di kawasan perdagangan, yaitu dari 2864 smp/jam menjadi 2383 smp/jam. Penurunan serupa juga ditemukan oleh Haswinda (2025) dari 1454 smp/jam menjadi 1397 smp/jam, serta oleh Wiji Lestarini dkk (2025) dari 2707 smp/jam menjadi 2209 smp/jam. Derajat kejenuhan pada penelitian ini meningkat dari 0,38 pada hari biasa menjadi 0,47 saat aktivitas pasar, sedangkan Haswinda (2025) mencatat peningkatan dari 0,46 menjadi 0,83 dan Wiji Lestarini dkk (2025) dari 0,58 menjadi 0,86. Kesamaan pola ini menunjukkan bahwa aktivitas perdagangan, khususnya pasar, secara konsisten mempengaruhi kapasitas operasional ruas jalan akibat meningkatnya hambatan samping.

Perbedaan tingkat pelayanan pada penelitian ini menunjukkan perubahan dari LoS D pada hari biasa menjadi LoS E pada hari pasar. Pola penurunan ini sejalan dengan temuan Wiji Lestarini dkk (2025) dan Haswinda (2025) yang menyatakan bahwa aktivitas pasar dapat menurunkan tingkat pelayanan satu hingga dua tingkat. Perubahan tingkat pelayanan mencerminkan penurunan kenyamanan, kecepatan, kestabilan arus, serta peningkatan tundaan yang dialami pengguna jalan. Oleh karena itu, pengelolaan lalu lintas dan pengendalian aktivitas samping menjadi faktor penting dalam mempertahankan kinerja ruas jalan di kawasan perdagangan.

## 4. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam menjawab tujuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa hambatan samping pada ruas Jalan Jendral Sudirman akibat aktivitas pasar di kawasan perdagangan berada pada kategori tinggi (H) baik pada hari biasa maupun hari pasar dengan frekuensi 608 Kej/Jam hingga 880 Kej/Jam, dengan aktivitas dominan berasal dari kendaraan keluar masuk (EEV), sedangkan pada simpang tak bersinyal Jalan Jendral Sudirman – Jalan Bayor pada hari pasar juga menunjukkan kategori tinggi (H) dengan frekuensi 619 Kej/Jam dan 695 Kej/Jam dibandingkan hari biasa yang berada pada kategori sedang (M) dengan frekuensi 328 Kej/Jam, di mana aktivitas dominan tetap berasal dari kendaraan keluar masuk (EEV), kondisi ini menyebabkan meningkatnya

frekuensi hambatan samping terutama pada jam sibuk sehingga mengganggu kelancaran arus lalu lintas; selain itu, hambatan samping tersebut berdampak signifikan terhadap kinerja ruas dan simpang, ditunjukkan pada ruas dengan penurunan kapasitas dari 2864 smp/jam menjadi 2383 smp/jam, penurunan persentase kecepatan sebesar 12,44%, serta menurunnya tingkat pelayanan dari LoS D pada hari biasa menjadi LoS E saat hari pasar, dan pada simpang terjadi penurunan kapasitas dari 7261 smp/jam menjadi 7206 smp/jam, peningkatan tundaan sebesar 0,59 detik/kendaraan serta peningkatan peluang antrian sebesar 9%, sehingga dapat dinyatakan bahwa aktivitas pasar pada kawasan perdagangan memberikan pengaruh terhadap penurunan kinerja lalu lintas baik pada ruas maupun simpang, terutama pada hari pasar.

## 5. DAFTAR PUSTAKA


Amba, N. K., H, S. M., & Syarkawi, M. T. (2025). Kajian Titik Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Baubau. Jurnal Flyover, 5(1), 153–164. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I1.2225

Andika, R., (2022) "Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Untuk Meningkatkan Keselamatan Dengan Pengaturan Ulang Waktu Siklus Apill Di Simpang Empat Maya Kota Tegal," Jurnal Universal Technic 1, no. 2: 84-95,https://doi.org/10.58192/unitech.v1i2.413.

Anggreyani, A., (2022). "Kinerja Simpang Jalan Tak Bersinyal Di Kota Makassar,"2020,1–24, https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/27246/ 3/P092202018_tesis_16-03-2023 bab 1-2.pdf.

Baharuddin, M. S., Said, L. B., & Syafei, I. (2025). Analisis Kajian Prioritas Penanganan Jalan Berbasis Aplikasi PKRMS di Kabupaten Kolaka. Jurnal Flyover, 5(2), 255–268. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I2.2241

Cahyadi, M. A., H, S. M., & Syafei, I. (2025). Kajian Kinerja Operasional Teman Bus Koridor 5 (Kampus Teknik Unhas Gowa - Unhas Tamalanrea) terhadap Kepuasan Penumpang di Kota Makassar. Jurnal Flyover, 5(2), 229–242. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I2.2239

Citra, I., Rachman, R., & Palinggi, M.,D.,M., (2020). "Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Veteran Selatan," Paulus Civil Engineering Journal 2, no. 2: 119–27, https://doi.org/10.52722/pcej.v2i2.128.

Fauzan, A., Puguh, H., & Prakoso, B., (2024). The Relationship and Influence of side obstacles due to market activities on traffic characteristic international journal of innovative science and research technology, International Journal of Innovative Science and Research Technology,Vol. 9. https://www.ijisrt.com/assets/ upload/files/IJISRT24JUL1505.pdf

Gazder, U., Saleh, M. H. M., Al Zoubi, Y. M., Mohammed, O., & Alhalabi, K. A. N. (2019). Calibrating traffic microsimulation model for Bahrain and estimating traffic impacts of a mall on road network. International Journal of Computing and Digital Systems, 8(5), 516-523.https://pdfs.semanticscholar.org/52cd/829 42d0f3d47034e12d091063b5ad1090e72.pdf

Hadi, V. W. F., Khumairah, M., & Melianti, I. (2023). Perhitungan lalu lintas harian rata-rata pada persimpangan Adi Sucipto. Geo Reference: Jurnal Kajian Ilmu dan Pembelajaran Geografi FKIP Universitas Tanjungpura, 1(1), 23–35.https://jurnal.untan.ac.id/index.php/georeference/article/view/64350/75676597228.

Hana Shofiana, S., & Sumina. (2024). Analisis hubungan volume, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas di ruas Jalan Slamet Riyadi Kartasura. SCEJ (Sultra Civil Engineering Journal), 5(2), 308–321.https://jurnal-unsultra.ac.id/index.php/scej/article/view/648

Handoyo, S., Shofiana, H., & Sumina., (2024). "Sultra," Analisis Hubungan Volume, Kecepatan Dan Kepadatan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Slamet Riyadi Kartasura 5, no. 2: 308–21.https://jurnal-unsultra.ac.id/index.php/scej/article/view/648.

Hasibuan,D.Y..,& Muttaqin,M.Z, (2021). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Persimpangan Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Utara 21, no. 1: 53–60. https://journal.uir.ac.id/index.php/saintis/article/view/6507/3221

Haswinda, Said, L. B., & Syarkawi, M. T. (2025). Kajian Pengaruh Hambatan Samping terhadap Kinerja Ruas Jenderal Sudirman Kabupaten Enrekang akibat Aktivitas Pasar. Jurnal Flyover, 5(2), 243–254. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I2.2240

Hudari, A., Surya, A., Adawiyah, R., Kalimantan, I., Al, M. A., & Banjarmasin, B. (2020). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Pada Ruas Jalan Ujung Murung-Sudimampir Kota Banjarmasin. Mkji.http://eprints.uniska-bjm.ac.id/id/eprint/7979.

Khadijah, A. N., H, S. M., Syarkawi, M. T., & Kasim, M. R. (2025). Kajian Dampak Lalu Lintas akibat Adanya Kawasan Pasar Tradisional terhadap Kinerja Ruas Jalan Provinsi. Jurnal Flyover, 5(1), 1–12. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I1.2158

Kristanti, R., Rachman, R., & Radjawane, L., E., (2020) "Analisis Dampak Hambatan Samping Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Kota Makassar," Paulus Civil Engineering Journal 2, no. 2: 85–91, https://doi.org/10.52722/pcej.v2i2.133.

Mahfud, Said, L. B., & Syarkawi, M. T. (2025). Kajian Kinerja Operasional Layanan Angkutan Umum terhadap Kepuasan Pengguna di Kota Mamuju Provinsi Sulawesi Barat. Jurnal Flyover, 5(1), 58–69. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I1.2163

Makupiola, C., A., Maryam, S., & Syafei, I., (2022). Kajian Kinerja Pada Ruas Jalan Nasional Perkotaan (Kasus Jalan Urip Sumoharjo Dan Perintis Kemerdekaan Kota Makassar), Jurnal Konstruksi: Teknik, Infrastruktur dan Sains Vol. 1 No. 6 https://id.scribd.com/ document/751696855/ 1091-Article-Text-4793-1-10-20221001

Maladi, M. A., Said, L. B., H, S. M., & Umam, K. (2025). Kajian Mobilitas Mahasiswa Menggunakan Transportasi Umum dan Pribadi. Jurnal Flyover, 5(2), 215–228. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I2.2238

Mardin, N. I., Said, L. B., & H, S. M. (2025). Kajian Dampak Penerapan Intelligent Transportation System (ITS) terhadap Efisiensi Sistem Transportasi di Kota Makassar. Jurnal Flyover, 5(1), 127–138. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I1.2223

Murdipin, Said, L., B., and Syarkawi, M., T., (2021). "Analisis Kinerja Terminal Regional Angkutan Umum (Studi Kasus Terminal Regional Daya Makassar)." Jurnal Teknik Sipil MACCA 6(3): 213–20.https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/jtsm/article/view/184

Mustikarani, W., & Suherdiyanto, S. (2016). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kemacetan Lalu Lintas di Sepanjang Jalan H Rais A Rahman (Sui Jawi) Kota Pontianak. Edukasi: Jurnal Pendidikan, 14(1), 143-155.https://journal.upgripnk.ac.id/index. php/edukasi/article/view/292

Nangaro, M. C., Lefrandt, L. I., & Timboeleng, J. A. (2022). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Jl. Lembong, Kota Manado). Jurnal Sipil Statik, 10(1), 13-28.https://ejournal.unsrat.ac.id/v2/index.php/jss/article/view/42427

Nduru, R., Alwinda, Y., & Sebayang, M. (2020). Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perkotaan (Studi Kasus : Simpang SKA Sampai Simpang Tuanku Tambusai – Sudirman, Pekanbaru). Jom FTEKNIK, 7(1), 1–8.https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/viewFile/26504/25623

Novriani, S., Setiawan, A., & Chairunissa, H. (2025). Penerapan standar PDGJ 2021 dalam perencanaan geometrik jalan baru. Konstruksia, 16(April).https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konstruksia/article/view/28059/12568.

Nurinda, A.G., Sigit, P., & Siti, M., (2019) "Hubungan Volume Kecepatan Dan Kepadatan Lalu Lintas Ruas Jalan Padjajaran (Ring Road Utara), Sleman," Teknisia XXIV: 55–64.https://journal.uii.ac.id/ teknisia/article/view/12656.

Nurkafi, A.Y., Cahyo, Y.SP., Winarto, S., & Candra, A.I., (2019) Simpang Branggahan Ngadiluwih Kabupaten 2, no. 1: 164–78.https://ojs. unik-kediri.ac.id/index.php/jurmateks/article/view/408.

Palamba, W. L. L., Nathaniela, V., Dermawan, H., Paisal, A., & Misdayanti. (2025). Kajian Kepuasan Pengguna dan Strategi Pemeliharaan Berkelanjutan (Studi Kasus: Pasar XYZ di Jakarta Utara). Jurnal Flyover, 5(2), 367–374. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I2.2248

Pangestu, A., & Tjahjani, AR. I.,. (2022). Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Kota Bekasi Terhadap Pengaruh Hambatan Samping,Jurnal ARTESIS2,no.1 98–103, https://doi.org/10.35814/artesis.v2i1.3767.

Parrung, Risa, A., Tanijaya, J., & Radjawane, L., E., (2023). "Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Dr. Ratulangi Kota Makassar (Studi Kasus: Ruas Jalan Depan Toko New Agung)." Paulus Civil Engineering Journal 5(3): 537–50.https://ojs.ukipaulus.ac.id/index.php/pcej/article/view/42

R, A. R. P., Springfield, D., Azhari, F. M., Kasim, M. R., & Tisna, B. B. (2025). Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Dhoho Berdasarkan PKJI dengan Pendekatan Skenario Penataan Ruang Jalan. Jurnal Flyover, 5(2), 433–445. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I2.2255

Rahman, & Indri,. (2023). "Tugas Akhir Studi Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Thamrin Kota Padang."https://digilib.itp.ac.id/index.php?p=show detail&id=13754&keywords=

Rahman, M., Said, L. B., & Massara, A. (2025). Analisis Uji Laik Fungsi Jalan (ULFJ) Ruas Jalan Jendral Ahmad Yani, Kota Kendari. Jurnal Flyover, 5(2), 201–204. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I2.2237

Rayvaldy & Tinumbia, N., (2023) "Analisis Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Pada Ruas Jalan Ciawi - Puncak," Jurnal ARTESIS 3, no. 2 (2023): 233–39, https://doi.org/10.35814/artesis.v3i2.5933.

Rosyd, A., Pratama, I. A., Rijal, K., & Ramdani, S. A. (2023). Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Hambatan Samping. Empiricism Journal, 4(1), 287-295. https://doi.org/10.36312/ej.v4i1.1281

Rosyd, A.,Pratama, L.A.,Rijal, K., & Ramdani, S.A., (2023). Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Hambatan Samping, Empiricism Journal 4, no. 1: 287–95, https://doi.org/10.36312/ej.v4i1.1281.

Safitri, G., H, S. M., & Syafei, I. (2025). Kajian Tingkat Kemacetan pada Ruas Jalan Letjen Hertasning akibat Hambatan Samping. Jurnal Flyover, 5(2), 407–420. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I2.2253

Sakraji, Febrian, A., Handayani, A., T., & Anggorowati, V., D., A., (2020). "Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Jalan Laksda Adisutjipto Km 6,3-6,8)." Equilib 01(02): 1–9. https://journal.itny.ac.id/index.php/equilib/article/view/1686%0Ahttps://journal.itny.ac.id/index.php/equilib/article/view/1686/1122.

Sriharyani, L., & Fitriani. (2020). Analisis kinerja ruas jalan pada simpang bersinyal Terminal 16 C Kota Metro. Tapak, 9(2), 118–129.https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/tapak/article/view/1193

Sriharyani, L., and Fitriani, (2020). "Analisis Kinerja Ruas Jalan Pada Simpang Bersinyal Terminal 16. C Kota Metro," Tapak 9, no. 2: 118–29, https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/tapak/article/view/1193.

Sunyata, R. D., & Maulana, A. (2021). Manajemen rekayasa lalu lintas saat konstruksi fly over Simpang Kopo. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, 20(10), 5–27.https://eproceeding.itenas.ac .id/index.php/ftsp/article/view/315.

Sunyata, R., D., & Maulana, A., (2021) "Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Saat Konstruksi Fly Over Simpang Kopo," Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Volume 20, no. No. 10: 5–27, https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/view/315.

Syarkawi, M. T., Alkam, R. B., HK, H. S., & Kerubun, F. S. (2023). Analisis Dampak Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Nasional Perkotaan (Studi Kasus Jalan Sulawesi Kota Makassar). Jurnal Teknik Sipil MACCA, 8(2), 152-158.https://jurnal.ft.umi.ac.id /index.php/jtsm/article/view/242.

Tinumbia, N., & Rayvaldy. (2023). Analisis Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Pada Ruas Jalan Ciawi - Puncak," Jurnal ARTESIS 3, no. 2 (2023): 233–39,https://doi.org/10.35814/artesis.v3i2.5933.

Wijaya, R. A., Ashad, H., & Syarkawi, M. T. (2025). Analisis Pemilihan Moda Angkutan AKAP Kota Gorontalo-Manado Menggunakan Model Binomial Logit Selisih. Jurnal Flyover, 5(2), 325–340. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I2.2236

Zayu, W. P., Sarda, S., & Boy, W. (2023). Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal Di Simpang Tiga Kampung Kalawi Padang Sumatera Barat. Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta, 2(2), 142-147.https://jurnal.unidha.ac.id/index.php/jppie/article/view/1022/622