



Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Di Kota Manado (Studi Kasus: Jl. Lumimuut, Kota Manado)

Fortuna M. Mokoginta^{#a}, Samuel Y. R. Rompis^{#b}, Meike M. Kumaat^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^amarhamokoginta16@gmail.com, ^bsemrompis@unsrat.ac.id, ^cmeikekumaat@unsrat.ac.id

Abstrak

Hambatan samping merupakan salah satu faktor terjadinya kemacetan lalu lintas, pada ruas Jl. Lumimuut Kota Manado dengan berbagai aktivitas samping jalan. Penelitian ini menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan pada ruas Jl. Lumimuut. Melalui survei lapangan atau eksisting sehingga didapatkan data volume lalu lintas, data hambatan samping, dan kecepatan kendaraan. Penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu metode PKJI 2014 dan Analisis pemodelan Greenshield secara matematis hubungan antara volume , kepadatan dan kecepatan, sehingga menghasilkan faktor hambatan samping terhadap kapasitas, perbandingan dari hambatan samping tinggi dan hambatan samping rendah. Analisis hambatan samping di rumuskan dengan di kalikan bobot hambatan samping dan jenis – jenis hambatan samping, menggunakan metode PKJI 2014. serta pada analisis kinerja ruas jalan, ditinjau dari kapasitas dan derajat kejenuhan pada kondisi eksisting yang diperoleh pada segmen, SPBU dan segmen SATPOL PP pada hari Senin, 21 november total 4492,17 skr/jam, kapasitas pada hari Kamis, 24 November yaitu 5727,00 skr/jam, dan pada hari Sabtu, 26 November mencapai 4174,324 skr/jam . Derajat kejenuhan pada ruas jalan ini yaitu 0,59 dalam metode PKJI 2014. Kapasitas terhadap hambatan samping yang dimana $C1 = 172,9798$ SMP/jam dan $C2=415,3409$ SMP/ jam maka nilai faktor hambatan samping terhadap kapasitas adalah 45% dan terjadi penurunan sebesar 55% pada ruas jalan menggunakan metode Greenshield.

Kata kunci: Jalan Lumimuut, hambatan samping, PKJI 2014

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Hambatan samping, merupakan salah satu permasalahan yang berdampak langsung pada kapasitas jalan , serta sangat mempengaruhi tingkat pelayanan pada beberapa ruas jalan di Kota Manado, salah satunya Jalan Lumimuut. Maka Jika terjadi peningkatan aktivitas samping jalan atau hambatan samping, akan menimbulkan beberapa masalah pada ruas jalan, seperti kemacetan, antrean kendaraan pada ruas jalan, serta berkurangnya kinerja jalan. Kemacetan yang terjadi disebabkan oleh, peningkatan volume kendaraan di suatu ruas jalan, adanya aktivitas sosial dan ekonomi, meningkatnya aktivitas penduduk, penyalahgunaan fasilitas perkotaan atau jalan, pertokoan, dan perkantoran. Jalan Lumimuut Kota Manado juga merupakan Kawasan, yang sering terjadi peningkatan aktivitas samping jalan, yang mempengaruhi kapasitas jalan khususnya kawasan depan Kantor SATPOL PP Kota Manado, sampai depan stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) Tikala, dilihat dari pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas jalan dan kegiatan pengguna jalan. Prosedur perhitungan untuk menentukan kapasitas ruas jalan dan hambatan samping, dalam seberapa berpengaruh jaringan jalan dan mobilitas pada jalan perkotaan, dimana studi kasus kali ini berada pada Jl. Berdasarkan permasalahan yang ada dikarenakan penyalahgunaan fasilitas jalan, meningkatnya jumlah kepemilikan kendaraan

transportasi, dan adanya aktivitas perekonomian pada kawasan tersebut, maka kemacetan lalu lintas yang dihasilkan akan semakin meningkat seiring dengan perkembangan yang terjadi.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan kinerja jalan pada ajalan lumimuut menggunakan PKJI 2014?
2. Bagaimana pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas jalan pada ruas Jl. Lumimuut?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Menganalisis kinerja ruas jalan menggunakan PKJI 2014 pada ruas Jl. Lumimuut
2. Menganalisis besar pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan, dengan menggunakan PKJI 2014, dan metode greenshield pada ruas Jl. Lumimuut Kota Manado

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan referensi, serta masukan kepada pihak pemerintah, masyarakat dan juga pihak yang terkait dalam mengatasi permasalahan kemacetan, yang diakibatkan oleh aktivitas samping jalan.

1.5. Batasan Masalah

1. Lokasi penelitian, pada ruas jalan lumimuut dari depan kantor SATPOLPP kota manado, sampai depan SPBU tikala.
2. Hambatan samping yang diteliti yaitu pejalan kaki, kendaraan parkir dan berhenti, kendaraan masuk keluar dan kendaraan lambat.
3. Analisa data kecepatan, volume, kepadatan dan hambatan samping pada lokasi penelitian dengan menggunakan metode PKJI 2014.

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

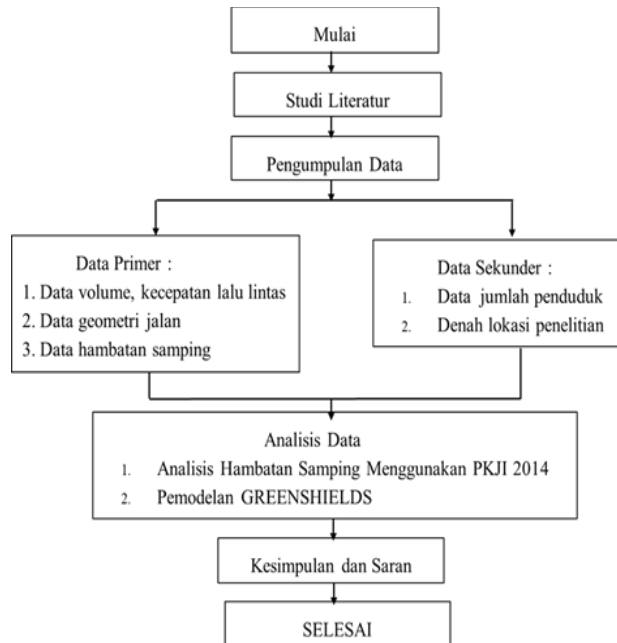
Penelitian dilaksanakan pada minggu yang sama di hari senin, kamis, dan sabtu pada tanggal 21, 24, dan 26 november tahun 2022, di ruas Jalan Lumimuut Kota Manado sejauh 150m dari Kantor SATPOLPP sampai SPBU Tikala, dengan interval waktu pengambilan data eksisting yaitu 15 menit selama 12 jam.



Gambar 1. Lokasi penelitian

2.2 Alur Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan menurut alur yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

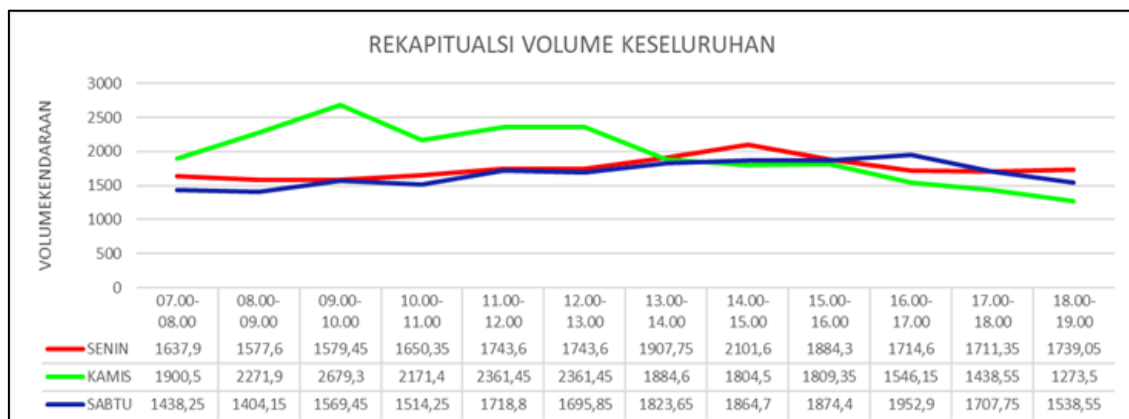
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Geometri jalan

Jalan Lumimuut memiliki tipe jalan 2/2TT dua rah tak terbagi dengan lebar jalan yaitu 9 m tanpa median , lebar trotoar kiri yaitu 3m dan kanan 3,75m. Memiliki tinggi kareb 0,4m. Dengan panjang segmen diantara kedua titik awal kantor SATPOLPP dan SPBU Tikala sepanjang 150 m. Jumlah penduduk kota manado khususnya pada kecamatan tikala pada tahun 2023 mencapai 30.191 jiwa dilihat pada data penduduk BPS Kota Manado .

3.2. Volume Lalu Lintas

Berdasarkan pengumpulan data selama 3 hari, yang dimulai pada tanggal 21, 24 dan 26 November 2022. Survey dilaksanakan pada jam 07.00 – 19.00 WITA. Interval waktu 15 menit, kemudian data yang di dapat diubah kedalam satu skr/jam menurut PKJI 2014, Berikut ini hasil volume lalu lintas pada jam puncak tertinggi pada setiap segmen di ketiga hari survey.



Gambar 3. Volume Kendaraan 3 Hari

Tabel rekapitulasi volume lalu lintas selama tiga hari penelitian pada jam puncak dengan tipe jalan 2/2 TT pada ruas jalan lumimuut sebagai berikut :

Tabel 1. Rekapitulasi Volume Kendaraan

Kode Jalan	Hari/Tanggal	Waktu	Volume Jam puncak
			SKR / Jam
2/2 TT	senin	14.00-15.00	2101,6
	kamis	09.00-10.00	2679,3
	sabtu	16.00-17.00	1952,9

3.3. Kapasitas Jalan

Kapasitas suatu jalan (C) sebagaimana tercantum dalam PKJI 2014 dihitung untuk menilai berapa banyak kendaraan yang dapat ditampung pada suatu ruas jalan tertentu per jam (vk/jam). Perhitungan kapasitas jalan ini dilakukan untuk setiap ruas jalan:

- Kapasitas jalan Lumimuut.
 - CO = 2679 skr/jam (satu arah)
 - FCLJ = 1,25 (lebar per lajur 9 meter) FCPA
= 1,00 (50/50)
 - FCHS = 0,95 (jarak kerb ke hambatan terdekat 0,5meter)
 - FCUK = 0,90 (jumlah penduduk 0,4 juta) Maka kapasitas pada segmen 1 adalah:
 - C = $2679 \times 1,25 \times 1 \times 0,95 \times 0,90$
= 5727,0 skr/jam

3.4. Derajat Kejenuhan

Tingkat kejenuhan mengukur seberapa banyak arus lalu lintas dibandingkan dengan kapasitas jalan. Jika nilai Dj pada sebuah jalan mencapai 0,85 atau lebih, maka jalan tersebut perlu ditambah dimensinya atau arus peralihannya. Hasil perhitungan DJ bisa dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Derajat Kejenuhan

Kode Jalan	Hari/Tanggal	Waktu	Volume Jam puncak	kapasitas	Dj
			SKR / Jam		
2/2 TT	senin	14.00-15.00	2101,6	4492,17	0,467836
	kamis	09.00-10.00	2679,3	5727,004	0,596438
	sabtu	16.00-17.00	1952,9	4174,324	0,434734

Perhitungan derajat kejenuhan selama tiga hari survey dengan Dj tertinggi pada hari kamis yaitu 0,59 pada jam 09.00 – 10.00 WITA.

3.5. Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan didapat dari kecepatan rata-rata pada titik Kantor STPOL PP dan titik SPBU tikala. Hasil analisis kecepatan kendaraan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kecepatan Kendaraan

REKAPITULASI KECEPATAN KENDARAAN				
HARI	JAM	MAX	RATA-RATA	
SENIN	07.15 – 07.30	21,01848849	18,54918199	km/ jam
KAMIS	17.00 – 17.15	22,6324417	20,47885053	km/ jam
SABTU	15.45 - 16.00	27,37257111	21,0764421	km/ jam

Hasil perhitungan kecepatan rata-rata kendaraan selama tiga hari didapatkan di hari senin

jam 07.15 – 07.30 dengan kecepatan mencapai 21,018 km/jam. Pada hari kamis terjadi pada pukul 17.00 -17.15 WITA kecepatan tertinggi yaitu 22,632 km/jam, sedangkan pada pukul 15.45 -16.00 WITA pada hari sabtu kecepatan tertinggi mencapai 27.372 km/jam.

3.6. Hambatan Samping

Hambatan samping memiliki empat kategori, yaitu orang yang berjalan, mobil yang parkir atau berhenti, kendaraan yang masuk dan keluar, serta kendaraan yang bergerak pelan. Dalam perhitungan hambatan samping dengan mengalikan bobot, diperoleh bobot frekuensi tertinggi yang muncul pada ketiga hari yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hambatan Samping Hari Senin

Hambatan samping hari senin									
Waktu	Pejalan kaki		Kendaraan parkir atau berhenti		Kendaraan keluar masuk		Kendaraan lambat		Total
	(PED)	(PSV)	(EEV)	(SMV)	Bobot				
Jl. Lumimuut	0,5		1		0,7		0,4		
07.00-08.00	141	70,5	93	93	139	97,3	6	2,4	263,2
08.00-09.00	164	82	112	112	130	91	2	0,8	285,8
09.00-10.00	229	114,5	86	86	139	97,3	7	2,8	300,6
10.00-11.00	159	79,5	96	96	173	121,1	7	2,8	299,4
11.00-12.00	162	81	86	86	129	90,3	8	3,2	260,5
12.00-13.00	158	79	90	90	161	112,7	9	3,6	285,3
13.00-14.00	170	85	119	119	152	106,4	8	3,2	313,6
14.00-15.00	178	89	88	88	133	93,1	7	2,8	272,9
15.00-16.00	184	92	118	118	155	108,5	5	2	320,5
16.00-17.00	164	82	107	107	130	91	9	3,6	283,6
17.00-18.00	143	71,5	99	99	139	97,3	8	3,2	271
18.00-19.00	160	80	124	124	175	122,5	7	2,8	329,3
Total	1006		1218		1228,5		33,2		
jumlah frekuensi	3485,7								

Perhitungan bobot dari pejalan kaki, kendaraan parker atau berhenti, kendaraan masuk keluar, dan kendaraan lambat pada bobot tertinggi dihari senin terjadi pada jam 18.00 -19.00, dengan total bobot 3293 dan bobot terendah di hari senin mencapai 2605 di jam 11.00 – 12.00 Wita.

Tabel 5. Hambatan Samping Hari Kamis

Hambatan samping hari kamis									
Waktu	Pejalan kaki		Kendaraan parkir atau berhenti		Kendaraan keluar masuk		Kendaraan lambat		Total
	(PED)	(PSV)	(EEV)	(SMV)	Bobot				
Jl. Lumimuut	0,5		1		0,7		0,4		
07.00-08.00	191	95,5	238	238	74	51,8	4	1,6	386,9
08.00-09.00	262	131	257	257	99	69,3	1	0,4	457,7
09.00-10.00	288	144	225	225	127	88,9	12	4,8	462,7
10.00-11.00	178	89	232	232	80	56	9	3,6	380,6
11.00-12.00	171	85,5	178	178	70	49	5	2	314,5
12.00-13.00	168	84	175	175	65	45,5	6	2,4	306,9
13.00-14.00	162	81	198	198	60	42	1	0,4	321,4
14.00-15.00	115	57,5	239	239	56	39,2	2	0,8	336,5
15.00-16.00	154	77	271	271	58	40,6	5	2	390,6
16.00-17.00	122	61	289	289	53	37,1	2	0,8	387,9
17.00-18.00	113	56,5	234	234	55	38,5	2	0,8	329,8
18.00-19.00	110	55	222	222	59	41,3	3	1,2	319,5
total	1017		2758		599,2		20,8		
jumlah frekuensi	4395								

Di hari Kamis pada perhitungan hambatan samping total bobot tertinggi mencapai 4627 di jam 09.00 -10.00 wita, dan pada jam 12.00 -13.00 pada bobot 3069 merupakan bobot terendah perjam pada perhitungan hambatan samping.

Tabel 6. Hambatan Samping Hari Sabtu

Hambatan samping hari sabtu									
Waktu	Pejalan kaki		Kendaraan parkir atau berhenti		Kendaraan keluar masuk		Kendaraan lambat		Total
	(PED)	(PSV)	(EEV)	(SMV)	Bobot				
Jl. Lumimuut	0,5		1		0,7		0,4		
07.00-08.00	195	97,5	60	60	170	119	7	2,8	279,3
08.00-09.00	144	72	82	82	202	141,4	8	3,2	298,6
09.00-10.00	132	66	84	84	248	173,6	7	2,8	326,4
10.00-11.00	142	71	89	89	256	179,2	10	4	343,2
11.00-12.00	148	74	122	122	207	144,9	5	2	342,9
12.00-13.00	121	60,5	113	113	182	127,4	1	0,4	301,3
13.00-14.00	71	35,5	206	206	44	30,8	1	0,4	272,7
14.00-15.00	80	40	296	296	74	51,8	13	5,2	393
15.00-16.00	82	41	313	313	58	40,6	19	7,6	402,2
16.00-17.00	77	38,5	206	206	60	42	4	1,6	288,1
17.00-18.00	70	35	214	214	66	46,2	5	2	297,2
18.00-19.00	80	40	210	210	41	28,7	4	1,6	280,3
total	671		1995		1125,6		33,6		
jumlah frekuensi					3825,2				

Tabel 6 hambatan samping hari sabtu bobot tertinggi terjadi pada jam 15.00- 16.00 total bobot 4022 dan bobot terendah menecapai 2727 di jam 13.00 – 14.00. Perhitungan bobot hambatan samping pada frekuensi tertinggi pada hari senin, Kamis dan Sabtu mencapai 3293 pada jam 18.00 – 19.00, 4627 pada jam 09.00 – 10.00 dan 4022 di jam 15.00 -16.00.

3.7. Hubungan Matematis Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu Lintas

A. Model Greenshield

Greenshield menjelaskan bahwa ada hubungan matematis antara kecepatan dan kepadatan yang bersifat linier. Perhitungan yang diperoleh untuk model Greenshields pada hari Senin, tanggal 21 november. Kecepatan dicapai berdasarkan nilai A dengan kondisi hambatan samping rendah yang menghasilkan 37,015 km/jam dan pada kondisi hambatan samping tinggi sebesar 36,797 km/jam. Dalam keadaan macet total, nilai kepadatan didapat dari nilai negatif A dan B yaitu 343,686 skr/km pada kondisi hambatan samping rendah dan 273,177 skr/km pada hambatan samping tinggi. Hubungan matematis kecepatan dan kepadatan saat hambatan samping rendah dapat dijelaskan dengan persamaan $S= 37,015-0,1077 D$ dan $S= 36,797-0,1347 D$. Sedangkan hubungan matematis kepadatan-volume untuk hambatan samping rendah dinyatakan dengan $V=37,015D - 0,1077D^2$, serta untuk hambatan samping tinggi menjadi $V=36,797D - 0,1347D^2$. Untuk hubungan matematis volume-kecepatan pada kondisi hambatan samping rendah adalah $V= 343,686 - 9,285 S^2$ dan untuk kondisi hambatan samping tinggi adalah $V= 273,177 - 7,242 S^2$.

B. Analisis kapasitas jalan akibat hambatan samping jalan menggunakan Greenshields

1. Kapasitas Jalan Pada Kondisi Hambatan Samping Tinggi.

Perhitungan kapasitas jalan pada kondisi hambatan samping tinggi untuk model Greenshield:

- Hambatan samping tinggi

$$A = 34,5017$$

$$B = -0,3241$$

Dimana:

$$A = S_{ff} = 34,5017$$

$$D_j = -A/B = 106,436$$

Setelah nilai S_{ff} dan D_j didapat maka nilai V_m dihitung dengan:

$$V_m = \frac{D_j \cdot s_{ff}}{4} = 918,0606 \text{ skr/jam}$$

Dengan demikian didapatlah nilai kapasitas pada kondisi hambatan samping rendah yaitu 1729,798 skr/jam.

2. Kapasitas Jalan Pada Kondisi Hambatan Samping Rendah.

Dengan ditentukannya nilai koefisien determinasi R^2 terbesar, maka model terpilih digunakan pada hari Senin, 21 November. Berikut merupakan perhitungan Kapasitas pada kondisi hambatan samping rendah:

- Hambatan samping rendah

$$A = 28,3687$$

$$B = -0,3241$$

Dimana:

$$A = S_{ff} = 24,5017$$

$$D_j = -A/B = 58,5630$$

Setelah nilai S_{ff} dan D_j didapat maka nilai V_m dihitung dengan:

$$V_m = \frac{D_j \cdot s_{ff}}{4} = 415,3409 \text{ skr/jam}$$

Dengan demikian didapatlah nilai kapasitas pada kondisi hambatan samping rendah yaitu 415,3409 skr/jam.

3. Faktor penyesuaian kapasitas terhadap hambatan samping

Untuk mendapatkan nilai faktor penyesuaian bagi hambatan samping, dibutuhkan informasi tentang kapasitas jalan pada kondisi yang memiliki hambatan samping tinggi serta pada keadaan yang memiliki hambatan samping rendah. Berikut ini adalah nilai kapasitas yang berkaitan dengan hambatan samping:

$$C_1 = 172,9798 \text{ skr/jam} \quad C_2 = 415,3409 \text{ skr/jam}$$

$$FCSF = \frac{172,9798 \text{ skr/jam}}{415,3409 \text{ skr/jam}} = 0,45$$

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kinerja Jalan Sam Ratulangi mencapai 45%, yang berarti terjadi penurunan sebesar 55% dari kapasitas idealnya. Penurunan kinerja ini menyebabkan terjadinya kemacetan di Jalan Lumimuut, terutama saat jam-jam sibuk.

4. Kesimpulan

- Kapasitas pada jalan Lumimuut berdasarkan hasil penelitian serta kondisi eksisting yang berada di lapangan pada setiap segmen, pada hari Kamis menghasilkan kapasitas jalan sebesar 5727,003 skr/jam dan pada Senin 2 SPBU Tikala dengan nilai kapasitas 4492,17 skr/jam dan pada hari Sabtu dengan kapasitas pada Jl. Lumimuut yaitu 4174,32. Skr/jam Sedangkan derajat kejenuhan sebesar 0,59 skr/jam. Hasil yang ada berdasarkan yang ditinjau setelah hasil eksisting yang didapatkan, melakukan penambahan *zebracross* atau peningkatan jalan, dilihat pada faktor hambatan samping, *parkir on the street*, serta fasilitas pedestrian.
- Faktor hambatan samping terhadap kapasitas ruas jalan Lumimuut, sebesar 45%, dalam persenan tersebut diartikan sebagai, suatu kondisi yang diakibatkan atau dipengaruhi oleh faktor hambatan samping, maka kapasitas jalan terjadi penurunan dari kapasitas yang seharusnya.

Referensi

- Audina, S., Sudarno, S., & Yuwana, S. A. (2020). ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING DAN PELICAN CROSSING TERHADAP KAPASITAS JALAN (Studi Kasus: Jalan Tidar, Kota Magelang). *Reviews in Civil Engineering*, 4(1).
- Bahr, S., Razali, M. R., & Novilidia, N. (2014). DAMPAK KENDARAAN PARKIR DI BADAN TERHADAP KAPASITAS JALAN BASUKI RAHMAT KOTA BENGKULU. *Inersia: Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 1-12
- De, Y. Y. (2022). EVALUASI KINERJA RUAS JALAN (Studi Kasus Pembangunan Pasar Lepin, Jalan Jenderal Sudirman Dumai). *Jurnal TeKLA*, 4(1), 10-16.
- Desembardi, F., Sukrisman, A., Pristianto, H., & Ulayanto, H. (2018). Analisis Kinerja Ruas Jalan

- Terhadap Pengaruh Hambatan Samping Pada Jalan AM Sangaji Gonof KM. 12 Kota Sorong.
- Jansen, F., & Sendow, T. K. (2019). Analisa Hambatan Samping dan Manajemen Lalu lintas Ruas Jalan. *JURNAL ILMIAH MEDIA ENGINEERING*, 7(3).
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat,. (2014). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia . Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Kurniawan, S. (2016). Analisis Hambatan Samping Akibat Aktivitas Perdagangan Modern (Studi Kasus: Pada Jalan Brigjen Katamso di Bandar Lampung). *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 5(1).
- Kristanti, R., Rachman, R., & Radjawane, L. E. (2020). Analisis Dampak Hambatan Samping Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Kota Makassar. *Paulus Civil Engineering Journal*, 2(2), 85-91.
- Mahendra, O., Lestari, F., & Safitri, D. (2022). Analisis Pengaruh Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan Raya Zainal Abidin Pagar Alam di Bawah Flyover Kedaton Kota Bandar Lampung). *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 9(1), 30-36.
- Manongko, J., Lefrandt, L. I., & Kumaat, M. (2020). ANALISIS HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA JALAN PERKOTAAN (STUDI KASUS: DEPAN BAHU MALL MANADO). *JURNAL SIPIL STATIK*, 8(6).
- Mata, D., Rumayar, A. L., & Pandey, S. V. (2021). ANALISA KINERJA RUAS JALAN STADION KLABAT MANADO. *JURNAL SIPIL STATIK*, 9(4).
- 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).
- Nawir, D., & Febriana, E. (2018). ANALISIS KAPASITAS RUAS JALAN DAN HAMBATAN SAMPING PADA JALAN JENDERAL SUDIRMAN KOTA TARAKAN. *Jurnal Borneo Saintek*, 1(2), 34-43.
- Pangestu, A., & Tjahjani, A. I. (2022). EVALUASI KINERJA RUAS JALAN KOTA BEKASI TERHADAP PENGARUH HAMBATAN SAMPING. *Jurnal ARTESIS*, 2(1), 98-103
- Rauf, H., Sendow, T. K., & Rumayar, A. L. (2015). Analisa Kinerja Lalu Lintas Akibat Besarnya Hambatan Samping Terhadap Kecepatan dengan Menggunakan Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Ruas Jalan dalam Kota pada Segmen Jalan Lumimuut). *Jurnal Sipil Statik*, 3(10).
- Safitri, W. (2022). Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Di Kota Dumai Dengan Menggunakan Metode PKJI Tahun 2014 dan Aplikasi PTV Visum 22. *Jurnal TeKLA*, 4(1), 1-9.
- Sakraji, L. A. F., Handayani, A. T., & Anggorowati, V. D. A. (2020). PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA JALAN (STUDI KASUS JALAN LAKSDA ADISUTeIPTO KM 6, 3-6, 8). *EQUILIB*, 1(2), 1-10.
- Santoso, A. F., & Agusdini, T. M. C. (2019, August). EVALUASI KINERJA JALAN AKIBAT HAMBATAN SAMPING DI JALAN RAYA TANAH MERAH BANGKALAN. In *Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan dan Infrastruktur (Vol. 1, No. 1, pp. 103-106)*.
- Senduk, T. K., Rumayar, A. L., & Palenewen, S. C. N. (2018). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Raya Kota Tomohon (Studi Kasus: Persimpangan JL. Pesanggrahan–Persimpangan JL. Pasuwengan). *Jurnal Sipil Statik*, 6(7)
- Sinaga, J. (2021). Analisis Kinerja Ruas Jalan Cikutra Akibat Hambatan Samping Menggunakan Metode PKJI 2014 Dan Ptv Vissim Studi Kasus: Ruas Jalan Cikutra–Kota Bandung (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- Sumarda, G., Indramanik, I. G., & Budiasa, I. N. (2021). Pengaruh Hambatan Samping, U-Turn dan Jalinan Terhadap Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Menuju Arah Nusa Dua pada Simpang Dewa Ruci. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 10(1), 169-181.
- Tataming, E. S., Sendow, T. K., Kaseke, O. K., & Diantje, S. (2014). Analisis Besar Kontribusi Hambatan Samping Terhadap Kecepatan dengan Menggunakan Model Regresi Linier Berganda (Studi Kasus: Ruas Jalan Dalam Kota Segmen Ruas Jalan Sarapung). *Jurnal Sipil Statik*, 2(1).
- Wibowo, A. T. (2021). ANALISA HAMBATAN SAMPING TAMAN MADUKORO PADA RUAS JALAN JENDRAL SUDIRMAN KOTA SEMARANG. In *Science and Engineering National Seminar (Vol. 6, No. 1, pp. 125-129)*.
- Zulkifli, Z., Priana, S. E., & Yermadona, H. (2022). ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING AKIBAT AKTIVITAS PASAR TRADISIONAL LASI TERHADAP KINERJA LALU LINTAS JALAN KABUPATEN AGAM. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 186-199.