

## Dampak Pembangunan Minapolitan Terhadap Kinerja Lalu Lintas

Muhamad Yusuf<sup>1</sup>, Anton Budiharjo<sup>2</sup>, Mohammad Archi Mauliyda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasakti, Tegal, Indonesia

<sup>2</sup>Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal, Indonesia

<sup>3</sup>Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

[muhyusuf0431@gmail.com](mailto:muhyusuf0431@gmail.com), [anton@pktj.ac.id](mailto:anton@pktj.ac.id), [archimaulyda@unram.ac.id](mailto:archimaulyda@unram.ac.id)

### Abstrak

Pembangunan kawasan wisata minapolitan di Kota Semarang, diperkirakan akan menimbulkan tarikan dan bangkitan perjalanan baru. Pembangunan kawasan tersebut akan berdampak kepada kinerja lalu lintas disekitarnya. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis dan memprediksi dampak lalu lintas akibat adanya pembangunan Kawasan minapolitan dan memberikan rekomendasi untuk mitigasinya. Dalam pengumpulan data primer dilakukan melalui survei langsung dilapangan antara lain survei kecepatan sesaat, inventarisasi ruas dan simpang, volume lalu lintas, angkutan umum dan pejalan kaki serta data sekunder yang diperoleh dari data dinas terkait. Dampak yang ditimbulkan pada masa konstruksi yaitu aktivitas mobilisasi dari alat berat, tarikan dan bangkitan aktivitas pekerja, masalah keselamatan dan kesehatan. Sedangkan pada masa operasional yaitu ketersediaan lahan parkir, aktivitas pejalan kaki, geometrik jalan dan desain pintu masuk dan keluar serta keselamatan dan kelancaran lalu lintas. Kinerja ruas dan simpang Sumurgunung mengalami kenaikan dari tahap eksisting, masa konstruksi, masa operasional sampai dengan masa 5 tahun mendatang dari masa operasional. Hasil dari analisis menunjukkan bahwa pembangunan minapolitan akan menimbulkan tarikan perjalanan sebesar 103,31 smp/jam dan bangkitan sebesar 102,82 smp/jam.

Kata kunci: pembangunan minapolitan, andalalin, mitigasi dampak

### Abstract

The development of the minapolitan tourist area in Semarang City, is expected to generate attraction and generation of new trips. The development of this area will have an impact on the performance of the surrounding traffic. The purpose of this research is to analyze and predict the impact of traffic due to the development of the minapolitan area and provide recommendations for mitigation. Primary data collection is carried out through direct field surveys, including instantaneous speed surveys, inventory of sections and intersections, traffic volume, public transport and pedestrians and secondary data obtained from data from related agencies. The impact during the construction period is the mobilization of heavy equipment, the pull, and generation of worker activities, safety, and health issues. Meanwhile, during the operational period, namely the availability of parking space, pedestrian activity, geometric roads and entrance, and exit design as well as traffic safety and smoothness, the performance of sections and intersections, has increased from the existing stage, the construction period, the operational period to the next 5 years from the operational period. The results of the analysis show that minapolitan development will cause travel attraction of 103.31 pcu/hour and a generation of 102.82 pcu/hour.

Keywords: Minapolitan development, andalalin, impact mitigation

### 1. Pendahuluan

Pembangunan dikawasan perkotaan sangat pesat perkembangannya (Oktinova & Rudiarto, 2019), (Purwanto, 2015). Setiap pembangunan akan menimbulkan dampak bagi kawasan lalu lintas disekitarnya (Sumajouw et al., 2013), (Bent Thagesen, 2018). Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) merupakan serangkaian kegiatan kajian mengenai dampak lalu lintas dari pembangunan pusat kegiatan, permukiman dan infrastruktur (Permenhub, 2015), (Munawar, 2009). Andalalin diperlukan untuk meminimalisir ataupun menghilangkan dampak yang akan terjadi pada saat bangunan tersebut dioperasikan (Lestari et al., 2014). Kajian andalalin dikerjakan sebelum dimulai pembangunan atau pra konstruksi (Brash J, Kenneth William. Ogden., Young, W., 2003).

Rencana pembangunan kawasan wisata dan edukasi minapolitan Kota Semarang diperkirakan akan menimbulkan dampak lalu lintas dikawasan sekitar. Konsep minapolitan meliputi area minawisata yang terdiri dari wisata edukasi, rekreasi, dan produksi yang akan berdiri dilahan seluas 62.329 M<sup>2</sup>. Pengembangan kawasan minapolitan kedepan tentunya akan memberikan dampak, baik dari segi teknis, sosial, lingkungan maupun aspek transportasi. Pada aspek

#### Info Makalah:

Dikirim : 10-09-21;

Revisi 1 : 06-22-21;

Revisi 2 : 07-13-21;

Diterima : 10-19-21.

#### Penulis Korespondensi:

Telp : +62-813-9190-0290

e-mail : [muhyusuf0431@gmail.com](mailto:muhyusuf0431@gmail.com)

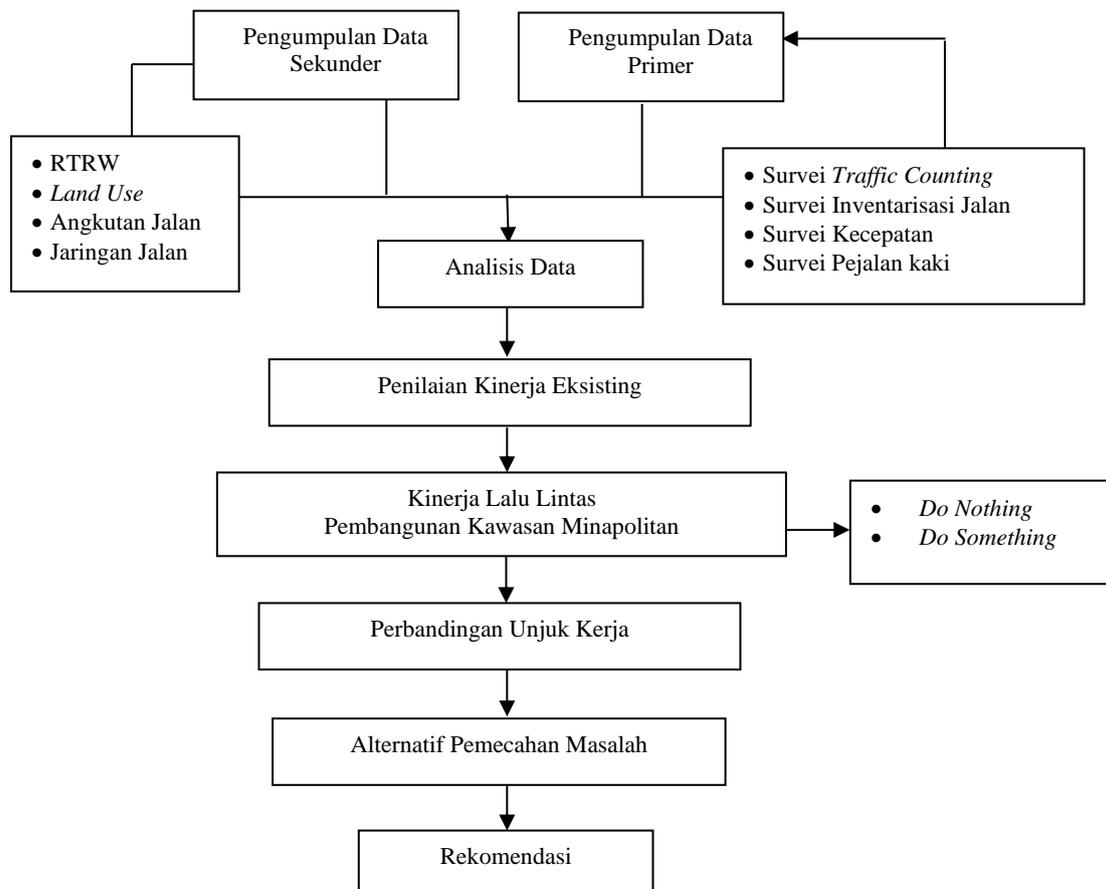
transportasi ini keberadaan bangunan kawasan minapolitan tersebut nantinya akan memberikan penambahan kegiatan terkait bangkitan-tarikan perjalanan baik tahapan konstruksi (peralatan berat, material, mesin-mesin perlatan konstruksi) dan tahapan operasional serta masa paska operasional. Pembangunan suatu kawasan atau lokasi tertentu mempunyai pengaruh terhadap lalu lintas di sekitarnya (Ibad, M. Z., Tamara, 2020).

Adanya pembangunan minapolitan diprediksi akan menimbulkan tarikan dan bangkitan lalu lintas baru, sehingga diperlukan suatu kajian untuk

memprediksi dampak lalu lintas yang akan terjadi. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis dan memprediksi dampak yang akan terjadi dan memberikan solusi penanganan atau mitigasi dampak sehingga dampak tersebut dapat dihilangkan atau diminimalisir.

**2. Metode**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode survey lapangan. Lokasi penelitian terletak di Jalan Ungaran-Cangkiran (126) Kelurahan Sumurrejo, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang, Jawa Tengah. Jalan tersebut statusnya adalah jalan Provinsi, sehingga kewenangan berada di Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Tengah (SK Gubjateng, 2016). Metodologi pekerjaan merupakan kerangka pendekatan pola pikir dalam penyusunan dokumen yang sangat dibutuhkan untuk mengkaji sesuatu sebagai proses dalam penyusunan studi dan untuk mencapai sasaran yang diinginkan (Suryana, 2012). Proses pengolahan data dan analisis data hingga mendapatkan kesimpulan, penyusun menggunakan metode pendekatan sebagaimana terdapat pada bagan alir dengan tahapan-tahapan sebagai berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

Disamping itu juga dilakukan survei-survei primer dalam rangka penyelesaian penelitian Analisis Dampak Lalu Lintas dengan adanya Rencana Pembangunan Kawasan Minapolitan. Adapun survei-survei yang dilakukan meliputi.

Tabel 1. Jenis Survei dan Metodenya

No	Jenis Survei	Metode Survei
1	Survei Inventarisasi	Pengukuran dan pencatatan
2	Survei Pencacahan Lalu Lintas	Penjumlahan kendaraan di ruas jalan dengan counter baik satu arah/dua arah
3	Survei Volume Pergerakan Membelok	Penjumlahan kendaraan di kimpang jalan dengan counter pada saat berbelok
4	Survei Kecepatan dan Hambatan	Pengukuran kecepatan kendaraan dengan menggunakan stop watch dan roll meter
5	Survei Pejalan Kaki	Mencatat jumlah pejalan kaki baik menyusuri maupun menyeberang jalan
6	Survei Parkir	Menghitung kendaraan yang keluar-masuk lokasi proyek

Permodelan dalam transportasi adalah tahapan untuk mendapatkan jumlah permintaan atau pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan menuju suatu zona atau tata guna lahan yang lain (Hasibuan et al., 2018), (Molugaram, 2017). Adapun permodelan transportasi yang digunakan terbagi dalam 4 tahapan (O'Flaherty, 1997), (Spraggs, 2000) yaitu:

a) Perkiraan tarikan perjalanan (*trip attraction*) dan Bangkitan Perjalanan (*Trip Generation*)

Tahap awal dari empat tahapan proses pemodelan (*modelling*) ini adalah bangkitan perjalanan (*Trip Generation*) yang di dalam hal ini sesuai dengan kategori tata guna lahan kawasan dipergunakan konsep tarikan perjalanan (*Trip Attraction*). Dengan mengambil asumsi adanya keterkaitan antara intensitas tata guna lahan dengan jumlah perjalanan keluar masuk lokasi, maka dapat ditentukan hubungan matematis yang menggambarkan tingkat tarikan perjalanan ke lokasi tersebut. Pada tahap awal ini dilakukan pengambilan data dengan teknik pencacahan volume lalu lintas terklasifikasi di ruas jalan dan simpang serta mengambil pembandingan tarikan dan bangkitan pada bangunan yang sejenis.

b) Distribusi Perjalanan (*Trip Distribution*)

*Trip Distribution* pada intinya adalah tahapan untuk mendapatkan matriks asal-tujuan (O-D Matrix, Origin-Destination Matrix) yang akan digunakan dalam proses selanjutnya. Dasar distribusi yang digunakan adalah dengan proses skim, yaitu berupa penentuan minimum path jarak tempuh perjalanan proporsional terhadap intensitas tata guna lahan daerah pengaruh kegiatan ini. Pada tahap ini distribusi perjalanan kendaraan dan orang dalam memilih rute jalan yang dilaluinya di analisis, rute jalan mana saja yang dilewati di lokasi studi.

c) Pemilihan Moda (*Modal Split*)

Dalam melaksanakan tahapan modal split, ada 2 (dua) macam konsep pendekatan, yaitu *Trip End Model* dan *Trip Interchange Modal Split Model*. Dalam studi ini, dipergunakan konsep pendekatan *Trip End Model* untuk membagi total *person trip* menjadi *vehicle trip*. Pemilihan moda digunakan dalam menganalisis jenis kendaraan apa yang akan digunakan dalam perjalanan dari rumah ke tempat kerja dan sebaliknya, sehingga bisa diprediksi kebutuhan akan jenis kendaraan beserta ruang parkir yang tersedia.

d) Pembebanan Perjalanan (*Trip/Traffic Assignment*)

Tahapan terakhir adalah *trip/traffic Assignment*. Tahapan ini mengkaji mengenai pembebanan lalu lintas berdasarkan data input yang diberikan, yaitu data jaringan jalan dan data permintaan lalu lintas. Pembebanan untuk mengetahui prediksi volume lalu lintas yang akan terdistribusi kedalam jaringan jalan pada masa pembangunan sudah selesai dan operasional, sehingga diketahui indek volume di banding kapasitas jalannya.

Setelah itu dilakukan analisis Kinerja Jaringan Jalan dan simpang, dimana kinerja ruas (link) dari suatu jaringan akan sangat berpengaruh pada kinerja jaringan secara keseluruhan (Bent Thagesen, 2018). Parameter yang umum dipakai untuk menentukan kinerja suatu ruas dan simpang antara lain rasio volume dibanding kapasitas ( $v/c$  rasio), derajat kejenuhan, kecepatan dan waktu tempuh. Kinerja ruas ini sangat ditentukan dari kondisi ruas itu sendiri, misalnya: jumlah lajur, lebar lajur, hambatan samping (tata guna lahan) pada sisi kiri dan kanan jalan, tundaan dan lain-lain. Untuk analisa dari kondisi ruas jalan akan digunakan prosedur yang ada dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Analisis ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan lalu lintas saat ini sebelum dilakukannya pengembangan dan membandingkannya dengan kondisi jika dilakukan pengembangan dan sudah terbangun. Parameter yang dipergunakan adalah dengan mengukur derajat kejenuhan (volume per kapasitas) pada ruas jalan, mengukur derajat kejenuhan dan panjang antrian yang terjadi pada persimpangan dan mengukur kecepatan pada ruas jalan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Kondisi lalu lintas eksisting terdiri dari beberapa variabel yang sangat diperlukan sebagai tolak ukur menentukan kondisi dasar (*baseline*) dan pelingkupan (*scooping*). Kondisi dasar akan digunakan sebagai bahan dasar untuk hipotesa permasalahan lalu lintas di sekitar kawasan terdampak (Tamin, 2000). Hasil dari analisis ruas jalan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Karakteristik Ruas Jalan Terdampak

No	Ruas Jalan	Tipe	lebar lajur	lebar bahu	pemisah arah	hambatan samping
1	Ungaran - Cangkiran	2/2 UD	7	1	50 - 50	VL
2	Sumurgunung	2/2 UD	6	1	50 - 50	L
3	Moedal 2	2/2 UD	5.4	<0.5	50 - 50	M
4	Koesbiyono Tw	2/2 UD	7	1	50 - 50	M
5	Moedal 1	2/2 UD	5.5	<0.5	50 - 50	M
6	Pringgodani II	2/2 UD	4.6	<0.5	50 - 50	M
7	Moedal Raya	2/2 UD	3	<0.5	50 - 50	M
8	Pramuka	2/2 UD	6	>1	50 - 50	VL

Tabel 3. Kapasitas Ruas Jalan Terdampak

No	Ruas Jalan	Co	FCw	FCsp	FCsf	C (smp/jam)
1	Ungaran - Cangkiran	3000	1	1	0.99	2970.00
2	Sumurgunung	3000	0.91	0.91	0.97	2409.77
3	Moedal 2	3000	0.69	0.94	0.88	1712.30
4	Koesbiyono Tw	3000	1	0.94	0.97	2735.40
5	Moedal 1	3000	0.69	1	0.88	1821.60
6	Pringgodani II	3000	0.69	0.94	0.88	1712.30
7	Moedal Raya	3000	0.69	1	0.88	1821.60
8	Pramuka	3000	0.91	1	0.97	2648.10



Gambar 2. Ruas Jalan Terdampak

Tabel 4. Kinerja Eksisting Ruas Jalan Terdampak

No	Ruas Jalan	Volume smp/jam	Kapasitas (smp/jam)	Kecepatan (km/jam)	V/C ratio	LoS
1	Ungaran - Cangkiran	812,4	2970,00	61	0,274	B
2	Sumurgunung	545,3	2409,77	56	0,226	B
3	Moedal 2	115,8	1712,30	39	0,068	A
4	Koesbiyono Tw	527,2	2735,40	53	0,193	A
5	Moedal 1	16,3	1821,60	29	0,009	A
6	Pringgodani I	123,4	1712,30	29	0,072	A
7	Moedal Raya	54,2	1821,60	38	0,030	A
8	Pramuka	466,2	2648,10	40	0,176	A

Dari analisis kinerja ruas jalan terdampak diatas dapat diketahui bahwa pada saat eksisting sebelum adanya pembangunan minapolitan V/C ratio yang paling besar adalah jalan Ungaran-Cangkiran dengan nilai 0,274 dengan tingkat pelayanan jalan/ *Level of Service* (LoS) pada kisaran B. Secara umum kondisi lalu lintas pada jalan terdampak *relative* baik dan lancar. Kecepatan relatif baik sesuai kelas jalan, namun kontrol terhadap kecepatan pada saat beroperasi Minapolitan sangat diperlukan, mengingat akan menimbulkan tarikan dan bangkitan baik orang dan kendaraan yang besar, sehingga aspek keselamatan perlu diutamakan dan hal ini sejalan dengan penelitian dari (Pramesti & Budiharjo, 2020).

Sedangkan kinerja simpang terdampak pada lokasi studi dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut ini.



Gambar 3. Simpang Terdampak

Tabel 5. Kinerja Eksisting Simpang Terdampak

Nama Simpang	Kode	Nama Ruas Jalan	Q	C	DS	DTI	DG	D	LoS
Simpang Tiga Sumurgunung	T	Ungaran - Cangkiran	1249	3504.30	0.356	4.925	2.262	7.188	B
	B	Ungaran - Cangkiran	1081	3047.22	0.355	4.912	2.258	7.170	B
	S	Sumurgunung	279	2257.20	0.124	3.015	1.634	4.648	A
Simpang Empat Makam Sumurjurag	T	Ungaran - Cangkiran	1162	3763.88	0.309	4.534	2.134	6.667	B
	B	Ungaran - Cangkiran	1008	3151.72	0.320	4.625	2.164	6.789	B
	S	Moedal 2	182	2349.63	0.077	2.636	1.509	4.145	A
	U	Koesbiyono Tw	109	2729.36	0.040	2.328	1.408	3.736	A
Simpang Tiga Moedal	T	Ungaran - Cangkiran	1600	3688.74	0.434	5.560	2.471	8.031	B
	B	Ungaran - Cangkiran	1592	3207.60	0.496	6.074	2.640	8.714	B
	S	Moedal 1	22	2257.20	0.010	2.080	1.326	3.406	A
Simpang Empat Alfamaret Sumurgunung	T	Ungaran - Cangkiran	1586	3763.88	0.421	5.459	2.438	7.896	B
	B	Ungaran - Cangkiran	1558	3151.72	0.494	6.057	2.635	8.692	B
	S	Moedal 2	32	2349.63	0.014	2.112	1.337	3.449	A
	U	Koesbiyono Tw	67	2729.36	0.025	2.201	1.366	3.568	A
Simpang Tiga SMPN 24	T	Ungaran - Cangkiran	1593	4009.50	0.397	5.261	2.373	7.634	B
	B	Ungaran - Cangkiran	2288	4009.50	0.571	6.684	2.841	9.524	B
	U	Pramuka	377	2257.20	0.167	3.371	1.751	5.122	A

Simpang terdampak pada kondisi eksisting sebelum ada pembangunan relatif kinerjanya masih baik, LoS nya pada kisaran A dan B. Seluruh simpang terdampak merupakan simpang prioritas yang tidak diatur oleh sinyal lampu lalu lintas. Tarikan dan bangkitan perjalanan dilakukan analisis dengan metode membandingkan bangunan yang serupa. Bangunan yang serupa yaitu Wisata Ngrembel Asri yang terletak di Kota Semarang. Dari hasil perhitungan perbandingan model serupa diperoleh *trip rate* tarikan sebesar 0,0020 kendaraan/jam untuk motor dan sebesar 0,0017 kendaraan/jam untuk mobil. Sedangkan *trip rate* bangkitan sebesar 0,0019 kendaraan/jam untuk motor dan sebesar 0,0018 kendaraan/jam untuk mobil. Setelah itu dikonversikan kedalam luasan wilayah minapolitan didapatkan hasil tarikan perjalanan total sebesar 103,31 smp/jam dan bangkitan perjalanan sebesar 102,82 smp/jam seperti ditampilkan pada table berikut ini.

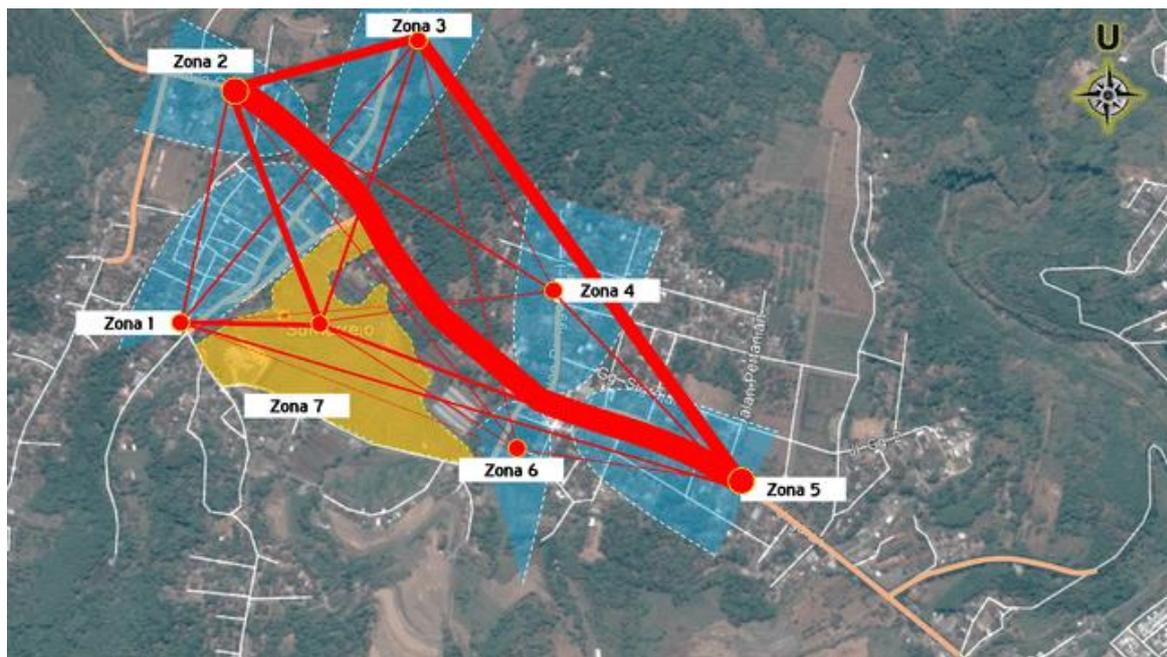
Tabel 6. Prediksi Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Nama Wisata	Luas (m <sup>2</sup> )	Tarikan		Bangkitan	
		Motor	Mobil	Motor	Mobil
Wisata Ngrembel Asri	33.371	Kend/jam		Kend/jam	
		68	57	62	59
<i>Trip rate</i>		0.0020	0.0017	0.0019	0.0018
Wisata Minapolitan	40.946	Kend/jam		Kend/jam	
		83.44	69.94	76.07	72.39
		Smp/jam		Smp/jam	
		33.37	69.94	30.43	72.39
Prediksi Bangkitan Tarikan Minapolitan		103.31		102.82	

Tabel 7. Matrik Asal dan Tujuan Perjalanan

OD	1	2	3	4	5	6	7	Pi
1	0	9.6	16.2	1.4	10.2	2	27.9	67.3
2	13.2	0	109	2.8	526.2	0.8	25.8	677.8
3	9	95.1	0	2	311.4	1	32.5	451
4	1.2	20.2	4.4	0	3.5	0.4	1.8	31.5
5	2	706.2	124.5	8.4	0	4.4	12.3	857.8
6	4.8	4.2	3.2	0	3.2	0	5	20.4
7	28.3	18.5	7.2	6.2	38.4	5.8	0	104.4
Aj	58.5	853.8	264.5	20.8	892.9	14.4	105.3	2210.2

Matrik Asal tujuan (MAT) diperoleh dari hasil survei pencacahan lalu lintas di ruas dan di simpang. Untuk memudahkan dalam kajian perjalanan perlu dibuat zona. Pembagian zona dilokasi studi dilakukan dengan metode sehomogen mungkin dengan karakteristik yang serupa (R. E. Wibisono, 2020). Zona kajian dibagi menjadi 7 dengan tetap mempertimbangan kaidah pembagian zona. Hasil MAT diperoleh bahwa perjalanan paling tinggi adalah dari zona 5 ke 2 dan sebaliknya, artinya jalan Ungaran-Cangkiran merupakan jalan dengan tingkat pembebanan yang paling tinggi. Semakin tipis garis mengindikasikan semakin kecil perjalanan di ruas jalan tersebut, sebaliknya semakin tebal mengindikasikan semakin banyak perjalanan di ruas jalan tersebut. Garis keinginan perjalanan (*desire line*) dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4. Garis Keinginan Perjalanan

Tabel 8. Perbandingan Kinerja Lalu Lintas

No	Nama Jalan	Simulasi Kinerja											
		Konstruksi 2021 - 2022				Operasional 2023				Tahun Rencana 2028			
		<i>Do Something</i>		<i>Do Nothing</i>		<i>Do Something</i>		<i>Do Nothing</i>		<i>Do Something</i>		<i>Do Nothing</i>	
		v/c r	LoS	v/c r	LoS	v/c r	LoS	v/c r	LoS	v/c r	LoS	v/c r	LoS
1	Ungaran – Cangkiran	0,307	B	0,290	B	0,385	B	0,326	B	0,495	C	0,436	B
2	Sumurgunung	0,240	B	0,240	B	0,342	B	0,270	B	0,433	B	0,361	B
3	Moedal 2	0,072	A	0,072	A	0,183	A	0,081	A	0,210	B	0,108	A
4	Koesbiyono Tw	0,214	B	0,204	B	0,293	B	0,230	B	0,371	B	0,307	B
5	Moedal 1	0,009	A	0,009	A	0,107	A	0,011	A	0,110	A	0,014	A
6	Pringgodani II	0,076	A	0,076	A	0,188	A	0,086	A	0,217	B	0,115	A
7	Moedal Raya	0,032	A	0,032	A	0,131	A	0,035	A	0,143	A	0,047	A
8	Pramuka	0,187	A	0,187	A	0,276	B	0,210	B	0,347	B	0,281	B

Tabel 9. Perbandingan Kinerja Lalu Lintas Simpang

No	Nama Simpang	Kaki Simpang	Konstruksi 2021 - 2022		Operasional 2023		Tahun Rencan 2028	
			D	LoS	D	LoS	D	LoS
1	Simpang Tiga Tak Bersinyal Sumurgunung	Ungaran – Cangkiran (T)	7.430	B	7.508	B	7.585	B
		Ungaran – Cangkiran (B)	7.448		7.538		7.564	
		Sumurgunung (S)	4.738		4.745		4.648	
2	Simpang Empat Tak Bersinyal Makam Sumurjurang	Ungaran – Cangkiran (T)	6.893	B	6.966	B	7.678	B
		Ungaran – Cangkiran (B)	7.058		7.145		7.835	
		Moedal 2 (S)	4.178		4.270		4.398	
		Koesbiyono Tw (U)	3.846		3.925		3.866	
3	Simpang Tiga Tak Bersinyal Moedal 1	Ungaran – Cangkiran (T)	8.261	B	8.336	B	9.313	B
		Ungaran – Cangkiran (B)	8.978		9.064		10.129	
		Moedal 1 (S)	2.182		3.588		3.618	
4	Simpang Empat Tak Bersinyal Alfamaret	Ungaran – Cangkiran (T)	8.122	B	8.195	B	9.275	B
		Ungaran – Cangkiran (B)	8.961		9.049		10.310	
		Moedal Raya (S)	3.475		3.482		3.493	
		Pringgodani I (U)	3.593		3.609		3.648	
5	Simpang Tiga Tak Bersinyal SMPN 24	Ungaran – Cangkiran (T)	7.845	B	7.914	B	15.813	C
		Ungaran – Cangkiran (B)	9.736		9.805		16.657	
		Pramuka (U)	3.427		5.246		6.094	

Dari hasil perbandingan kinerja baik ruas dan simpang pada tabel 8 dan 9 diatas dapat diketahui bahwa kinerja ruas jalan terdampak dari mulai masa konstruksi (tahun 2021-2022), masa operasional (2023) sampai masa 5 tahun paska operasional (2028) terdapat perbedaan antara dilakukan pembangunan (*do something*) dan tidak dilakukan pembangunan (*do nothing*). Namun pada prediksi pada tahun rencana (2028) terdapat kinerja ruas yang sudah pada level kritis C, yaitu ruas jalan Ungaran-Cangkiran dan simpang tak bersinyal SMPN 24. oleh karena itu diperlukan mitigasi dampak supaya kinerjanya menjadi optimal. Dampak lalu lintas tidak akan terjadi secara signifikan apabila langkah mitigasi telah dilakukan dan diimplementasikan dengan memperhatikan langkah-langkah manajemen dan rekayasa lalu lintas dan prosedur yang tepat (Combs et al., 2020) dan hal ini sejalan dengan penelitian dari. (Budiharjo et al., 2021) yang menyebutkan bahwa implementasi manajemen dan rekayasa lalu lintas yang tepat dan terukur akan meningkatkan kinerja jalan menjadi baik.

Tabel 10. Perhitungan Kapasitas Parkir Kendaraan

Nama Wisata	Kebutuhan Ruang Parkir	
	Sepeda Motor	Mobil
Ngrembel Asri	135	159
<i>Prosentase</i>	<i>0.46</i>	<i>0.54</i>
Minapolitan ( <i>koefisien 1.23</i> )	166	195
Pengelola	164	6
Kendaraan operasional	-	5
Total Kebutuhan Parkir Minapolitan	330	206

Tabel 11. Analisis Kebutuhan Pejalan Kaki

Waktu	Volume	
	Pejalan Kaki (org/jam)	Kendaraan (kend./jam)
weekend	19	1.257
weekday	24	3.174
Rata-rata	21.5	2.215,5

Hasil dari perhitungan kapasitas parkir seperti ditunjukkan pada tabel 10 diatas dapat diketahui bahwa koefisien yang didapatkan dari lokasi pembandingan (Ngrembel Asri) adalah 1,23. Sehingga untuk menghitung kebutuhan lahan parkir untuk mobil dan motor di lokasi minapolitan didapatkan kebutuhan sebanyak 330 satuan ruang parkir (SRP) untuk sepeda motor dan sebanyak 206 SRP untuk mobil.

Sedangkan untuk menentukan jenis fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki, sesuai tabel 11 diatas ditentukan dari nilai  $P.V^2$ . Nilai  $PV^2$  yang didapatkan adalah sebesar  $21,5 \times 2.215,5^2$  dimana P (penyeberang) = 21,5 orang/jam dan V (volume lalu lintas) = 2.215,5 kend./jam. Berdasarkan hasil tersebut rekomendasi untuk fasilitas penyeberang jalan yaitu adalah zebra cross, dan untuk lebih aman dilengkapi dengan *warning light* dan petugas pengatur lalu lintas. Oleh karena itu dalam perencanaan suatu kawasan baru harus memperhatikan juga aspek fasilitas pejalan kaki, demi terciptanya keselamatan dan kelancaran lalu lintas seperti dalam penelitian milik (Hasibuan et al., 2018).

Tabel 12. Matrik Mitigasi Dampak Masa Konstruksi

No	Permasalahan dan Dampak	Aksi Mitigasi
1	Aktivitas keluar masuk kendaraan proyek dapat menimbulkan kemacetan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyediakan dan Memasang perlengkapan jalan di jalan terdampak</li> <li>Menyediakan petugas pengatur lalu lintas di pintu masuk</li> </ul>
2	Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyediakan dan memasang rambu-rambu maupun keterangan mengenai K3 di sekitar kawasan pembangunan</li> <li>Pekerja proyek wajib memakai APD pada saat bekerja</li> <li>Kontraktor wajib memasang rambu-rambu K3 di area proyek</li> <li>Memisahkan antara pergerakan kendaraan dengan manusia di area proyek dengan barrier atau yang lainnya.</li> <li>Mematuhi regulasi K3 dan jam kerja yang telah ditetapkan</li> </ul>
3	Pengangkutan material proyek dapat menimbulkan kerusakan jalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melarang kendaraan pengangkut material yang over dimension dan over loading (ODOL)</li> <li>Kendaraan melalui kelas jalan yang telah ditentukan</li> <li>Pengemudi mempunyai Surat Izin Mengemudi (SIM) yang sesuai dengan jenis kendaraannya</li> <li>Pengembang wajib membersihkan dan menempatkan petugas pembersih cecceran material di jalan dalam radius 20-meter dari pintu masuk</li> <li>Kendaraan pengangkut material wajib mematuhi peraturan tata cara pengangkutan</li> <li>Menyediakan water trap untuk kebersihan roda kendaraan</li> <li>Pemrakarsa wajib melakukan perbaikan jalan rusak yang diakibatkan oleh aktivitas dari kendaraan proyek</li> </ul>

Tabel 13. Matrik Mitigasi Masa Operasional

No	Permasalahan dan Dampak	Aksi Mitigasi
1	Aktivitas keluar masuk kendaraan pengunjung dan pegawai dapat menimbulkan kemacetan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyediakan dan Memasang perlengkapan jalan di jalan terdampak</li> <li>Menyediakan petugas pengatur lalu lintas di pintu masuk</li> </ul>
2	Akses pintu utama	<ul style="list-style-type: none"> <li>Radius putar minimal 14 meter</li> <li>Pekerja proyek wajib memakai APD pada saat bekerja</li> <li>Kontraktor wajib memasang rambu-rambu K3 di area proyek</li> <li>Memisahkan antara pergerakan kendaraan dengan manusia di area proyek dengan barrier atau yang lainnya.</li> <li>Mematuhi regulasi K3 dan jam kerja yang telah ditetapkan</li> </ul>
3	Pedagang di sekitar pintu masuk dan aktivitas parkir di pinggir jalan disekitar pintu masuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melarang pedagang jualan di pinggir jalan disekitar pintu masuk</li> <li>Melarang parkir di pinggir jalan disekitar pintu masuk</li> <li>Memasang rambu larangan parkir dan berhenti serta papan himbuan larangan berjualan disekitar pintu masuk</li> </ul>
4	Parkir Kendaraan internal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyediakan lokasi parkir untuk motor sebanyak 330 SRP, mobil 206 SRP</li> <li>Pemasangan rambu lokasi parkir</li> </ul>
5	Konflik lalu lintas internal dan eksternal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penataan sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki secara terpisah</li> <li>Memasang rambu-rambu dan marka jalan</li> </ul>
6	Keamanan asset dan kondisi darurat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memasang CCTV di titik-titik tertentu pada masing-masing zona di Kawasan Minapolitan</li> <li>Mengaktifkan piket penjagaan untuk keamanan dalam</li> <li>Memasang dan menempatkan APAR di titik-titik tertentu</li> <li>Membuat SOP penanganan darurat/ emergency response di masing-masing gedung</li> <li>Memasang rambu dan area titik kumpul pada kondisi darurat</li> </ul>
7	Ruas jalan dan simpang terdampak	<ul style="list-style-type: none"> <li>mengusulkan pelebaran jalan pada tahun 2028</li> <li>perambuan dan pemarkaan ulang</li> </ul>

### Kesimpulan

Pembangunan minapolitan akan berdampak signifikan terhadap kinerja jaringan jalan di kawasan sekitarnya pada tahun 2028, khususnya jalan Ungaran-Cangkiran dengan nilai V/C Rasionya paling tinggi sebesar 0,495 dengan tingkat pelayanan jalan (LoS) kategori C. Penyediaan lahan parkir juga harus diperhatikan mengingat hasil analisis memprediksi adanya tarikan sebesar 103,31 smp/jam dan bangkitan sebesar 102,82 smp/jam pada masa operasional, sehingga diperlukan ruang parkir untuk roda 2 (motor) sebesar 330 satuan ruang parkir/jam (SRP/jam) dan roda 4 atau lebih (mobil) sebesar sebesar 206 SRP/jam. Fasilitas pejalan kaki juga harus diperhatikan untuk kenyamanan dan keselamatan pengunjung. Secara umum dampak lalu lintas pembangunan pada masa konstruksi dan operasional dapat dilakukan pengendalian dan mitigasi dampak, sehingga selama masa konstruksi maupun operasional minapolitan dapat diminimalisir dampak yang akan terjadi dan diharapkan tercipta kondisi lalu lintas di kawasan minapolitan yang lancar dan tertib. Disarankan agar dalam membangun suatu kawasan baru harus memperhatikan dan terintegrasi dengan jaringan dan fasilitas transportasi, sehingga tercipta kelancaran dan kenyamanan berlalu lintas serta dapat dipenuhi rekomendasi mitigasinya, sehingga permasalahan dan dampak lalu lintas yang akan terjadi dapat diminimalisir dan dihilangkan.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kepada semua pihak yang turut membantu penelitian ini khususnya di Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasakti (UPS) Tegal, Jawa Tengah.

### Daftar Pustaka

- Bent Thagesen. (2018). Highway and Traffic Engineering in Developing Countries. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Brash J, Kenneth William. Ogden., Young, W., S. T. (2003). Traffic engineering and management. *Institute of Transport Studies, Dept. of Civil Engineering, Monash University*.
- Budiharjo, A., Sahri, A., & Purwanto, E. (2021). Kajian Manajemen Lalu Lintas Kawasan Central Business District (CBD) di Kota Tegal. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(1), 38–

52. <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i1.291>
- Combs, T. S., McDonald, N. C., & Leimenstoll, W. (2020). Evolution in Local Traffic Impact Assessment Practices. *Journal of Planning Education and Research*, January. <https://doi.org/10.1177/0739456X20908928>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997. In *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)* (Vol. 1, Issue I). <https://doi.org/10.1021/acsami.7b07816>
- Hasibuan, H. S., Harmain, R., Berkademi, W., & Sari, I. P. (2018). Daya Dukung Kawasan Transit Oriented Development Di Lebak Bulus Provinsi Dki Jakarta. *Jurnal Plano Madani*, 7, 174–184.
- Ibad, M. Z., Tamara, A. (2020). Pengaruh Kawasan Pendidikan Tinggi Terhadap Lalu Lintas Kota Bandar Lampung. 9(April), 56–63.
- Lestari, F. A., Teknik, A., Universitas, S., Belitung, B., Apriyani, Y., Pengajar, S., Teknik, J., Universitas, S., & Belitung, B. (2014). *Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Adanya Pusat. 2.*
- Molugaram, K. (2017). Road Side Interview (RSI) Technique for calculation of Traffic growth rates at Micro level. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 12(2012), 556–564. <https://doi.org/10.11175/easts.12.556>
- Munawar, A. (2009). Analisis Dampak Lalulintas Pembangunan Pusat Perbelanjaan: Studi Kasus Plaza Ambarukmo. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 1(1), 27–37. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol1.iss1.art2>
- O'Flaherty, C. A. (1997). Transport Planning and Traffic Engineering. In *Transport Planning and Traffic Engineering*. <https://doi.org/10.1016/B978-034066279-3/50008-6>
- Oktinova, N., & Rudiarto, I. (2019). Kajian Penggunaan Lahan Di Sekitar Kawasan Bukit Semarang Baru. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 15(4), 262. <https://doi.org/10.14710/pwk.v15i4.21534>
- Permenhub 75 Tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas, 2015.
- Pramesti, Y. T., & Budiharjo, A. (2020). Efektivitas Rambu Batas Kecepatan di Jalan Kolektor. *Jurnal Teknik*, 18(2), 73–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.37031/jt.v18i2.98>
- Prof. Dr. Suryana, Ms. (2012). Metodologi Penelitian : Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Universitas Pendidikan Indonesia*, 1–243. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Purwanto, D. (2015). Pengelolaan Transportasi Berwawasan Lingkungan Sebagai Dampak Perkembangan Perkotaan Tak Terkendali (Studi Kasus Kota Semarang). *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 20(1), 93–101. <https://doi.org/10.14710/mkts.v20i1.9250>
- R. E. Wibisono. (2020). Analisa Dampak Lalu Lintas Jalan Tambak Osowilangun Akibat Pembangunan Teluk Lamong Surabaya. *U KaRsT*, 4(1), 70–83. <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2017.12.002.A>
- SK Gubjateng Tentang Penetapan Status Ruas Jalan Sebagai Jalan Provinsi Jawa Tengah, 2016, 53 1689 (2016).
- Spraggs, S. (2000). Traffic engineering. In *BT Technology Journal* (Vol. 18, Issue 3). <https://doi.org/10.1023/A:1026701215511>
- Sumajouw, J., Sompie, B., & Timboeleng, J. (2013). Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Kawasan Kampus Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 3(2), 98676.
- Tamin, O. Z. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. In *Perencanaan dan pemodelan transportasi*.