

Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Kinerja Jalan dan Biaya Tundaan Lalu Lintas Koridor Jalan GOR Mustika Kabupaten Blora

Hartono Guntur RISTIYANTO^{1*}, Salma M FIRDAUS^{1*}

¹Program Studi S-1 Teknik Sipil, STT Ronggolawe Cepu, email: gunturhartono@yahoo.com

Sejarah artikel

Diserahkan: 12 Juli 2021
Dalam bentuk revisi: 24 Agustus 2021

Diterima: 26 Agustus 2021
Tersedia online: 30 September 2021

Abstract

Road network performance's information due to land use activities at Jl. Mustika GOR is needed to evaluate its level of service and anticipate land use developments. Therefore, this study aims to analyze trip generation caused by those activities and its effect on road performance and delay costs. Data collection was carried out using traffic surveys and institutional surveys. Analysis of road performance using MKJI 1997. The results of the analysis show that land use activities increase the DS value by 28.7% during the 2020-2024 period. Meanwhile, the design speed decreased by 4.2% (without improvement) and 2.9% (with improvement). The same activity increases DS by 25.53% at the intersection of Jl. GOR-Jl. Sinto and 12.41% at Jl. GOR-Jl. A.Yani. Improvement of the intersection reduces DS by 7.84% at the intersection of Jl. GOR-Jl. Sinto and 5.2% at Jl. GOR-Jl. A. Yani. Road improvement reduced the cost of delays by 37.6% from Rp. 66,606/org/th to Rp. 41,533/org/th and reduced the cost of the design speed's reduction by 49% from Rp. 246,416/org/th to Rp. 126,777/org/th. Meanwhile, land use development increased delay costs at the intersection of Jl. GOR-Jl. Sinto by 25.76% (without improvement) and 25.53% (with improvement) and at Jl. GOR-Jl. A. Yani by 20.81% (without improvement) and 18.79% (with improvement).

Keywords: land use, trip generation, delay cost

Abstrak

Informasi kinerja jaringan jalan akibat bangkitan aktivitas guna lahan kawasan Jl. GOR Mustika diperlukan untuk evaluasi tingkat pelayanan danantisipasi perkembangan guna lahan. Oleh karena itu, penelitian bertujuan menganalisis bangkitan perjalanan akibat guna lahan dan pengaruhnya terhadap kinerja jalan serta biaya tundaan. Pengumpulan data dilakukan dengan survei lalu lintas dan survei instansional. Analisis kinerja jalan menggunakan MKJI 1997. Sedangkan analisis biaya tundaan menggunakan metode income approach. Hasil analisis menunjukkan bahwa aktivitas guna lahan menaikkan nilai DS ruas jalan sebesar 28,7% selama kurun waktu 2020-2024. Sedangkan kecepatan rencana turun 4,2% (tanpa perbaikan) dan 2,9% (dengan perbaikan). Aktivitas yang sama menaikkan DS sebesar 25,53% pada simpang Jl. GOR-Jl. Sinto dan 12,41% pada simpang jalan Jl. GOR-Jl. A. Yani. Perbaikan simpang menurunkan DS sebesar 7,84% pada simpang Jl. GOR-Jl. Sinto dan 5,2% pada simpang jalan Jl. GOR-Jl. A. Yani. Perbaikan ruas menurunkan biaya tundaan sebesar 37,6% dari Rp. 66.606/org/th menjadi Rp. 41.533/org/th serta menurunkan biaya akibat penurunan kecepatan rencana sebesar 49% dari Rp. 246.416/org/th menjadi Rp. 126.777/org/th. Pada saat yang sama, perkembangan guna lahan mengakibatkan kenaikan biaya tundaan simpang Jl. GOR-Jl. Sinto sebesar 25,76% (tanpa perbaikan) dan 25,53% (dengan perbaikan). Sementara pada simpang jalan Jl. GOR-Jl. A. Yani sebesar 20,81% (tanpa perbaikan) dan 18,79% (dengan perbaikan).

Kata kunci: guna lahan, kinerja jalan, biaya tundaan

1. Pendahuluan

Interaksi guna lahan dan transportasi merupakan interaksi yang sangat dinamis dan kompleks. Interaksi ini melibatkan berbagai aspek kegiatan serta berbagai kepentingan. Perubahan guna lahan akan selalu mempengaruhi perkembangan transportasi dan juga sebaliknya. Di dalam kaitan ini, pola perubahan dan besaran bangkitan perjalanan merupakan fungsi dari adanya pola perubahan guna lahan di atasnya. Sedangkan setiap perubahan guna lahan dipastikan akan membutuhkan peningkatan yang diberikan oleh sistem transportasi dari kawasan yang bersangkutan (Black, 1981). Bangkitan perjalanan (*trip generation*), terdiri dari : produksi perjalanan (*trip production*) dan tarikan perjalanan (*trip attraction*). Hasil analisis bangkitan perjalanan bisa digunakan sebagai dasar bagi analisis distribusi perjalanan dan pembebanan rute untuk memprediksi berapa beban yang akan diterima jaringan jalan akibat pergerakan orang atau kendaraan sehingga bisa digunakan untuk pertimbangan perbaikan kinerja jalan (Tamin, 2000).

Keterkaitan antara tata guna lahan dan kinerja transportasi telah diteliti beberapa peneliti sebelumnya, antara lain : Sumajouw, dkk. (2013), Damayanti, dkk. (2015), Rantung dan Jansen (2015), Pandika, dkk. (2015), Purba (2016), Jinata, dkk (2018), Agfa, dkk. (2018), dan Setiawan, dkk. (2019) melakukan kajian dengan tema pengaruh guna lahan terhadap kinerja lalu-lintas. Sedangkan Winayati, dkk. (2015), Pabbanu, dkk. (2016), dan Irawati (2016), lebih menitikberatkan pada analisis pengaruh guna lahan terhadap bangkitan/produksi perjalanan. Tipe guna lahan juga bervariasi : pendidikan, industri, perdagangan, ataupun suatu kawasan. Sedangkan tipe fasilitas transportasi dalam penelitian-penelitian tersebut berupa : ruas, simpang, ataupun koridor. Sementara para penulis : Basuki dan Siswadi (2008), Sugiyanto (2008), Indrayana, dkk. (2013), Ritonga, dkk. (2015), Susanti dan Magdalena (2015), Permana, dkk. (2016), Mangatur, dkk.(2018), serta Bolla, dkk (2018) lebih menitikberatkan pada pengaruh guna lahan sekitar jalan terhadap kemacetan dan biaya kemacetan. Penelitian ini pada dasarnya mengkombinasikan topik-topik tersebut di atas, yaitu : melakukan analisis bangkitan perjalanan, akibat keberadaan tata guna lahan saat ini dan masa mendatang karena adanya perkembangan kawasan, terhadap kinerja ruas dan simpang jalan dan biaya tundaan yang ditimbulkan.

Kawasan koridor Jalan GOR Mustika Kabupaten Blora merupakan salah satu kawasan strategis di bagian utara wilayah kabupaten sebagai pusat kegiatan sosial, ekonomi, dan pendidikan. Koridor tersebut mempunyai tipe tata guna lahan yang bercampur (*mixed used*), yaitu : perkantoran, pendidikan, pertokoan, dan permukiman. Keberadaan berbagai jenis guna lahan di sekitar kawasan tersebut akan mempengaruhi jumlah bangkitan perjalanan yang berpotensi membebani jaringan jalan yang ada sehingga akan mempengaruhi kinerja jalan saat ini maupun di masa mendatang. Salah satu rencana pembangunan pemerintah Kabupaten Blora adalah pengembangan kawasan Jlubang, yang berada di ujung barat Jalan GOR Mustika, menjadi pusat kegiatan ekonomi berupa pertokoan. Adanya penggunaan lahan saat ini serta adanya rencana pengembangan membuat kawasan tersebut menjadi makin penting dalam aspek permintaan transportasi (*transport demand*) khususnya sebagai zona tarikan perjalanan. Perkembangan kawasan tersebut harus diimbangi dengan penyediaan fasilitas transportasi (*transport supply*) yang memadai sedemikian sehingga akan meminimalkan dampak negatif karena ketidakseimbangan antara permintaan dengan penyediaan transportasi, seperti : tundaan, kemacetan, ketidaknyamanan berlalu lintas, keselamatan, dan lain-lain.

Fasilitas transportasi yang ada saat ini adalah jaringan jalan yang melintasi langsung kawasan tersebut adalah : ruas Jalan GOR Mustika dan dua simpang tiga tidak bersinyal di ujung barat (simpang Jl.GOR-Jl.Sinto) dan timur (simpang Jl. GOR-Jl. A. Yani). Salah satu dampak negatif bangkitan perjalanan terhadap kinerja jaringan jalan tersebut adalah timbulnya kehilangan waktu untuk kegiatan produktif akibat peningkatan tundaan lalu lintas, khususnya di saat jam-jam sibuk hari kerja. Perbaikan fasilitas transportasi dengan cara manajemen lalu lintas maupun perbaikan fisik yang sesuai kebutuhan memerlukan informasi kinerja saat ini maupun saat mendatang sebagai dasar pengambilan keputusan. Berdasarkan kondisi tersebut, maka rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut : bagaimana pengaruh tata guna lahan di kawasan Jl.

GOR Kabupaten Blora terhadap kinerja jalan dan biaya tundaan lalu lintas? Sedangkan tujuan penelitian adalah melakukan analisis bangkitan perjalanan akibat aktivitas guna lahan dan pengaruhnya terhadap jalan serta biaya tundaan yang diakibatkannya.

2. Metodologi

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah koridor serta kawasan tata guna lahan di sekitar Jl GOR Blora. Jaringan jalan pada koridor terdiri dari : ruas jalan Jalan GOR, simpang tiga tidak bersinyal Jalan GOR-Jalan Sinto, simpang tiga tidak bersinyal Jalan GOR-Jalan A. Yani. Pelaksanaan survei dilakukan sebelum adanya pandemi. Penentuan waktu pengambilan data diawali dengan survei pendahuluan dan atau observasi. Observasi berupa pengamatan di lokasi selama 7 hari untuk mengetahui kecenderungan atau pola perjalanan per jam sejak pukul 05.30-17.00 WIB. Observasi ini akan digunakan sebagai pertimbangan pemilihan hari dan jam pengambilan data lapangan.



Gambar 1. Peta lokasi kajian koridor jalan GOR Mustika Kab. Blora
(Sumber:Google Earth, 2020)

Teknik Pengumpulan Data

Data sampel merupakan jumlah kendaraan yang dihitung secara acak yang melalui koridor Jalan GOR Mustika baik yang lewat ruas maupun simpang jalan. Jenis kendaraan yang dianalisis adalah sepeda motor dan mobil penumpang berdasarkan observasi awal yang menunjukkan kedua jenis kendaraan tersebut yang dominan melalui koridor jalan tersebut. Pengumpulan data lalu lintas menggunakan metode survei. Survei lalu lintas dilakukan dengan cara pencacahan jumlah kendaraan (*traffic counting*). Pencacahan secara manual dilakukan di ruas Jalan GOR Mustika dan simpang tiga Jalan GOR -Jalan Sinto. Sedangkan survei lalu lintas di simpang tiga Jalan GOR-Jalan A. Yani menggunakan video untuk menjamin kelayakan data terkait dengan jumlah lalu lintas yang lebih padat dibanding dengan dua fasilitas jalan lainnya.

Sedangkan pengumpulan data tarikan perjalanan juga dilakukan dengan metode survei. Pengambilan data untuk variabel terikat (Y) diperoleh dengan melakukan survei volume kendaraan keluar-masuk perkantoran direncanakan pada jam puncak yaitu: pagi hari pada saat berangkat kantor (07.00-09.00 WIB), siang hari pada saat istirahat kantor (11.00-13.00 WIB), dan sore hari pada saat pulang kantor (15.00-17.00 WIB). Sedangkan untuk kendaraan keluar-masuk sekolah direncanakan survei pada saat jam berangkat sekolah (06.00-07.30 WIB) dan jam pulang sekolah (11.00-13.00 WIB). Sementara pengumpulan data untuk variabel bebas (X)

berupa informasi mengenai luas lahan dan bangunan, lahan parkir, serta jumlah karyawan diperoleh melalui survei dan wawancara langsung dengan dinas-dinas terkait.

Teknik Analisis Data

Analisis kinerja ruas jalan dan simpang tidak bersinyal berpedoman kepada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Kinerja jalan dalam kajian ini berpedoman kepada salah satu indikator utama yaitu derajat kejenuhan atau *degree of saturation* (DS) ruas jalan. Derajat kejenuhan adalah perbandingan antara arus lalu lintas dengan kapasitas jalan :

$$DS = \frac{Q \text{ (smp/jam)}}{C \text{ (smp/jam)}} \tag{1}$$

dengan :

- DS : derajat kejenuhan
- Q : volume lalu lintas
- C : kapasitas jalan
- smp : satuan mobil penumpang

Nilai volume lalu lintas (Q) diperoleh dari hasil analisis data survei volume lalu lintas untuk semua jenis kendaraan per satuan waktu pengamatan. Sedangkan nilai kapasitas (C) diperoleh dari analisis parameter-parameter yang mempengaruhi kapasitas sesuai MKJI 1997.

Analisis faktor pertumbuhan kendaraan dan pertumbuhan lalu lintas di masa datang menggunakan rumus pertumbuhan kendaraan sebagai berikut (Jinata, dkk, 2018):

$$i = \frac{N_d - N_p}{N_p} * 100\% \tag{2}$$

dengan :

- i : faktor pertumbuhan
- Nd : jumlah kendaraan tahun X
- Np : jumlah kendaraan tahun X-1

Sedangkan pertumbuhan lalu lintas menggunakan rumus :

$$Q_d = Q_p * \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n \tag{3}$$

dengan :

- Qd : volume kendaraan tahun ke-n
- Qp : volume kendaraan saat ini
- i : faktor pertumbuhan
- n : jumlah tahun

Pengaruh guna lahan kawasan GOR didekati dengan pendekatan analisis tarikan perjalanan, yaitu analisis jumlah perjalanan akibat pengaruh variabel-variabel karakteristik guna lahan. Sedangkan model tarikan perjalanan yang digunakan adalah model regresi berganda dengan variabel dependen jumlah perjalanan dengan moda sepeda motor dan mobil penumpang. Sedangkan variabel independen adalah karakteristik guna lahan. Berdasarkan studi literatur, variabel independen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah : luas lahan, luas bangunan, luas lahan parkir, dan jumlah penghuni. Selanjutnya dilakukan analisis korelasi dan regresi untuk mengetahui kecenderungan awal variabel-variabel apa saja yang secara statistik layak atau tidak layak. Analisis regresi dilakukan menggunakan *software* SPSS metode enter secara bertahap dengan mengkombinasikan tiap variabel untuk setiap model persamaan tarikan baik sepeda motor maupun mobil. Analisis regresi dengan metode stepwise juga dilakukan sebagai pembandingan sebagai dasar pertimbangan pengambilan persamaan terbaik (Saputro, dkk., 2014).

Nilai waktu (NW) perjalanan dalam hubungannya dengan perhitungan keuntungan pada studi kelayakan suatu proyek transportasi dapat dinilai dalam uang. Metode yang digunakan dalam menentukan nilai waktu perjalanan adalah metode *Income Approach*. Perhitungan nilai waktu perjalanan dengan metode ini cukup sederhana, sebab hanya terdiri dari dua faktor, yaitu produk domestik regional bruto (PDRB) tiap orang dan jam bekerja tahunan tiap orang. Adapun rumus yang digunakan sesuai yang ditunjukkan dalam persamaan (Bolla, dkk., 2017) :

$$NW = \frac{\text{PDRB/orang}}{\text{jam kerja tahunan/orang}} \tag{4}$$

dengan :

NW : Nilai Waktu

PDRB : Pendapatan Domestik Regional Bruto

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil observasi awal menunjukkan bahwa pola perjalanan mempunyai kecenderungan yang sama di hari kerja (*week days*) Senin-Kamis, sedangkan hari Jumat mempunyai sedikit perbedaan, sedangkan di akhir minggu (*week end*) hari Sabtu-Minggu mempunyai pola berbeda pada jam puncak dengan hari kerja. Perbedaan pola perjalanan juga terjadi antara : anak sekolah dan para pengantar anak sekolah dengan para karyawan kantor sekitar kawasan tersebut. Perbedaan terjadi pada jam berangkat dan pulang masing-masing pelaku perjalanan. Oleh karena itu, pengambilan data lalu lintas dilakukan pada hari Senin dan Selasa pada jam sibuk yang sama. Sedang waktu penelitian survei lalu lintas dan tarikan perjalanan dilakukan mengikuti hari yang sama, yaitu hari Senin dan Selasa, untuk perkantoran pada jam sibuk pagi (06.00-08.00), siang (11.00-13.00), dan sore (15.00-17.00), dan kompleks sekolah pada saat jam berangkat sekolah (06.00-07.30 WIB) dan jam pulang sekolah (11.00-13.00 WIB). Sedangkan hari di akhir minggu Sabtu-Minggu tidak dipertimbangkan karena pola tata guna lahan yang menjadi fokus penelitian adalah perkantoran dan pendidikan.

Hasil survei utama lalu lintas selama 2 hari yaitu hari Senin dan Selasa menunjukkan bahwa pola perjalanan di kedua hari tersebut, baik di ruas jalan maupun di simpang, mempunyai kecenderungan yang sama untuk kedua hari tersebut sesuai dengan observasi awal, baik perjalanan kantor maupun sekolah. Tetapi secara keseluruhan volume kendaraan pada hari Senin lebih banyak daripada Selasa. Oleh karena itu, data digunakan untuk analisis adalah data hari Senin sebagai sampel data perjalanan selama 7 hari dan data pada jam puncak sebagai sampel data perjalanan harian. Sekaligus sebagai dasar perencanaan transportasi, yaitu pada kondisi terpadat. Sedangkan data primer berupa sampel data hasil wawancara karyawan, berupa karakteristik karyawan baik sosial, ekonomi, dan karakteristik perjalanan (asal tujuan perjalanan, jarak, jenis moda) tidak dilakukan analisis data tetapi akan digunakan lebih lanjut untuk analisis sebaran dan distribusi perjalanan.

Analisis Trend Pertumbuhan Kendaraan

Data yang digunakan adalah jumlah kendaraan sepeda motor dan mobil yang diperoleh dari buku Blora Dalam Angka (BDA) 2018. Data terbaru saat penelitian mempunyai keterbatasan hanya tersedia sampai tahun 2015. Hasil analisis tren jumlah kendaraan tersebut didapatkan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan jumlah kendaraan

Jenis kendaraan	Tahun							Rerata (i)
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Mobil Penumpang	5,566	6,385	7,618	8,532	9,716	10,636	11,654	13.16 %
pertumbuhan i (%)		14,71	19,31	12,00	13,88	9,47	9,57	
Sepeda Motor	179,452	183,269	187,903	208,440	233,104	259,868	274,226	7.40 %
pertumbuhan i (%)		2,13	2,53	10,93	11,83	11,48	5,53	

Analisis Regresi Tarikan Perjalanan

Pengaruh guna lahan kawasan GOR didekati analisis tarikan perjalanan, yaitu analisis jumlah perjalanan akibat pengaruh karakteristik guna lahan. Model tarikan perjalanan yang paling sering digunakan adalah model regresi berganda, dengan variabel dependen jumlah perjalanan dan independen adalah karakteristik guna lahan. Hasil survei jumlah kendaraan yang menuju ke 16 guna lahan tersebut selama jam puncak.

Tabel 2. Hasil survei volume kendaraan per guna lahan pada jam puncak

No	Instansi	Volume kendaraan		Karakteristik guna lahan (m ²)			Jumlah penghuni (karyawan/guru/siswa)
		Sepeda motor	Mobil	Luas lahan	Luas bangunan	Luas parkir	
1	DISDIK	575	130	8.930	1.878,95	679,03	133
2	DINPORABUDPAR	226	59	900	342	158,61	86
3	POLTEKKES	335	34	16.000	2.311	128	389
4	DINKOMINFO	64	15	3.250	390	10	31
5	DISPRINAKER	267	24	2.726	1.630,5	70	57
6	ARSIP DAERAH	110	18	1.810	358	387,16	44
7	BALAI KSDA	16	2	500	165	30	12
8	PMI	15	7	400	336	64	13
9	KOPRRI	12	2	1.200	550	286	11
10	INSPEKTORAT	113	40	2.470	406	75	51
11	TK PEMBINA	236	2	3.000	720	210	124
12	BAPPEDA	179	60	3.721	1.108	223,25	59
13	PMD	105	23	1.364	368	129	39
14	KEHUTANAN	72	18	1.340	514	216	101
15	GOR MUSTIKA	695	85	11.466	1.602	9,864	10
16	SDN KR JATI	120	4	2.870	779,5	56	112

Selanjutnya dilakukan analisis korelasi dan regresi untuk mengetahui kecenderungan awal variabel-variabel apa saja yang paling sesuai sehingga akan didapatkan persamaan model tarikan yang terbaik. Hasil analisis adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil uji korelasi variabel guna lahan

		luaslahan	luasbangunan	luasparkir	jmlpenghuni
luaslahan	Pearson Correlation	1	,876**	,474	,699**
	Sig. (2-tailed)		,000	,063	,003
	N	16	16	16	16
luasbangunan	Pearson Correlation	,876**	1	,329	,642**
	Sig. (2-tailed)	,000		,213	,007
	N	16	16	16	16
luasparkir	Pearson Correlation	,474	,329	1	-,192
	Sig. (2-tailed)	,063	,213		,475
	N	16	16	16	16
jmlpenghuni	Pearson Correlation	,699**	,642**	-,192	1
	Sig. (2-tailed)	,003	,007	,475	
	N	16	16	16	16

** . Korelasi signifikan pada level 0.01 level (2-tailed)

Berdasarkan hasil uji korelasi variabel independen karakteristik guna lahan pada Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa terdapat kecenderungan korelasi antara variabel luas lahan dan luas bangunan, dengan nilai korelasi hampir mendekati 1, yaitu 0,876. Hal yang sama juga terjadi pada variabel luas lahan dengan variabel jumlah penghuni (karyawan, siswa, guru), dengan

nilai 0,699. Sedangkan variabel luas bangunan juga menunjukkan korelasi tinggi dengan variabel jumlah penghuni dengan nilai korelasi 0,642. Dengan demikian, variabel luas lahan, luas bangunan, dan jumlah penghuni dipertimbangkan untuk tidak berada dalam persamaan yang sama.

Selanjutnya dilakukan analisis regresi menggunakan software SPSS metode enter secara bertahap dengan mengkombinasikan tiap variabel untuk setiap model persamaan tarikan baik sepeda motor maupun mobil. Analisis regresi dengan metode stepwise juga dilakukan sebagai pembanding sebagai dasar pertimbangan pengambilan persamaan terbaik (Saputro, dkk., 2014). Berdasarkan literatur, parameter-parameter yang akan menjadi dasar penggunaan variabel independen dalam persamaan yaitu : tanda koefisien variabel, nilai signifikansi, dan nilai R². Hasil analisis regresi tarikan perjalanan sepeda motor dan mobil berturut-turut bisa dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil model persamaan regresi tarikan sepeda motor

No	Persamaan	Signifikansi parsial				Signifikansi simultan	R ²
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄		
1	Y=64,91+0,034X ₁	0,00				0,001	0,55
2	Y=2,93+0,23X ₂		0,000			0,000	0,57
3	Y=151,22+0,06X ₃			0,002		0,002	0,46
4	Y=148,62+0,59X ₄				0,292	0,292	0,01
5	Y=20,28+0,016X ₁ +0,134X ₂	0,31	0,224			0,002	0,57
6	Y=72,97+0,025X ₁ +0,036X ₃	0,00		0,017		0,000	0,69
7	Y=88,87+0,049X ₁ -1,044X ₄	0,00			0,037	0,000	0,66
8	Y=12,49+0,18X ₂ +0,041X ₃		0,000	0,001		0,000	0,79
9	Y=6,03+0,3X ₂ -0,777X ₄		0,000		0,102	0,001	0,62
10	Y=72,51+0,064X ₃ +0,923X ₄			0,000	0,018	0,001	0,63
11	Y=10,55-0,002X ₁ +0,191X ₂ +0,042X ₃	0,87	0,028	0,003		0,000	0,78
12	Y=12,49+0,185X ₂ +0,040X ₃ -0,048X ₄		0,008	0,007	0,907	0,000	0,78
13	Y=10,33-0,002X ₁ +0,191X ₂ +0,042X ₃ +0,010X ₄	0,91	0,037	0,076	0,989	0,000	0,76
14	Stepwise model 1 : Y=2,93+0,23X ₂		0,000			0,000	0,57
15	Stepwise model 2 : Y=12,49+0,18X ₂ +0,041X ₃		0,000	0,001		0,000	0,79

Tabel 5. Hasil model persamaan regresi tarikan mobil

No	Persamaan	Signifikansi parsial				Signifikansi simultan	R ²
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄		
1	Y=16,05+0,004X ₁	0,033				0,033	0,23
2	Y=7,0+0,031X ₂		0,022			0,022	0,27
3	Y=27,67+0,006X ₃			0,092		0,092	0,13
4	Y=28,57+0,052X ₄				0,619	0,619	-0,05
5	Y=8,35+0,001X ₁ +0,023X ₂	0,741	0,381			0,076	0,22
6	Y=16,81+0,003X ₁ +0,003X ₃	0,126		0,380		0,075	0,22
7	Y=20,16+0,007X ₁ -0,179X ₄	0,014			0,146	0,038	0,30
8	Y=7,95+0,026X ₂ +0,004X ₃		0,058	0,246		0,040	0,29
9	Y=7,6+0,3X ₂ -0,777X ₄		0,011		0,182	0,032	0,32
10	Y=20,23+0,007X ₃ -0,087X ₄			0,074	0,374	0,169	0,12
11	Y=3,35+0,000X ₁ +0,29X ₂ +0,004X ₃	0,884	0,282	0,281		0,102	0,24
12	Y=7,95+0,038X ₂ +0,002X ₃ -0,111X ₄		0,072	0,607	0,416	0,075	0,28
13	Y=10,33-0,002X ₁ +0,191X ₂ +0,042X ₃ +0,010X ₄	0,434	0,360	0,747	0,274	0,122	0,26
14	Stepwise model : Y=7,00+0,031X ₂		0,022			0,022	0,27

dimana :

- Y : tarikan perjalanan
- X₁ : luas lahan
- X₂ : luas bangunan
- X₃ : luas parkir
- X₄ : jumlah penghuni (karyawan, siswa, guru)

Hasil analisis tarikan perjalanan sepeda motor pada Tabel 4 menunjukkan bahwa persamaan terbaik adalah persamaan baris 8. Persamaan tersebut mempunyai nilai R^2 terbesar dan mempunyai nilai signifikansi parsial maupun simultan untuk variabel independen yang lebih kecil dari 0,05. Selain itu, keberadaan variabel luas bangunan dan luas parkir memenuhi syarat hasil uji korelasi pada Tabel 3, atau persamaan no 8 tersebut tidak memasukkan variabel luas lahan, luas bangunan, dan jumlah penghuni dalam satu persamaan. Tanda koefisien regresi variabel independen juga sesuai dengan logika, yaitu bernilai positif, yaitu kenaikan satu satuan variabel luas bangunan dan luas parkir akan menaikkan jumlah tarikan perjalanan. Oleh karena itu, hasil terbaik persamaan model tarikan perjalanan sepeda motor adalah persamaan baris 8:

$$Y_{\text{tarikan sepeda motor}} = 12,49 + 0,18 * \text{luas bangunan} + 0,041 * \text{luas parkir} \quad (5)$$

Hasil analisis tarikan perjalanan mobil pada Tabel 5 menunjukkan bahwa persamaan hasil regresi mempunyai nilai parameter yang lebih jelek daripada hasil regresi tarikan sepeda motor. Hal ini diakibatkan oleh jumlah data perjalanan yang menggunakan mobil untuk tiap guna lahan jauh lebih sedikit dibanding pengguna sepeda motor. Terdapat 5 hasil persamaan regresi yang dipertimbangkan sebagai kandidat persamaan terbaik karena mempunyai nilai R^2 mendekati 0,3, yaitu persamaan baris : 9, 7, 8, 13, dan 2 atau 14 (persamaan identik hasil analisis metode enter dan stepwise dalam SPSS).

- Persamaan baris 9 mempunyai nilai R^2 terbesar tetapi mempunyai kekurangan : variabel independen saling berkorelasi, variabel jumlah penghuni tidak signifikan dan mempunyai tanda negatif, yaitu ketika jumlah penghuni naik justru jumlah tarikan perjalanan turun
- Persamaan baris 7 mempunyai nilai R^2 terbesar ke-dua tetapi mempunyai kekurangan yang sama dengan persamaan 9
- Persamaan baris 8 mempunyai nilai R^2 lebih kecil tetapi punya kelebihan dibanding persamaan 9 dan 7, yaitu : variabel independen tidak saling berkorelasi. Tetapi variabel luas parkir tidak signifikan
- Persamaan baris 13 mempunyai R^2 mendekati 0,3 tapi mempunyai kelemahan semua variabel tidak signifikan secara parsial maupun simultan.
- Persamaan baris 2 mempunyai hasil yang sama dengan hasil metode stepwise pada SPSS yaitu persamaan baris 14 dan mempunyai nilai R^2 lebih kecil dari persamaan 8.

Berdasarkan pertimbangan tersebut di atas, maka tinggal dua persamaan yang akan menjadi kandidat, yaitu : baris 2 atau 14 dan 8. Tetapi persamaan 8 mempunyai beberapa keunggulan dibanding persamaan 2 atau 14, yaitu :

- Nilai R^2 sedikit lebih besar (0,29 dibanding 0,27)
- Variabel independen luas parkir walau secara parsial tidak signifikan tetapi secara bersama-sama dengan variabel luas bangunan berpengaruh signifikan terhadap tarikan perjalanan mobil. Hal ini juga untuk mengantisipasi adanya lahan parkir baru akibat pembangunan pertokoan baru di kawasan tersebut, yaitu kompleks pertokoan Jlungang.
- Variabel luas bangunan dan luas parkir tidak berkorelasi bedasar hasil uji korelasi
- Tanda koefisien kedua variabel positif yang berarti cukup logis untuk menerangkan bahwa kenaikan satu satuan unit kedua variabel akan menaikkan jumlah tarikan perjalanan mobil

Oleh karena itu, hasil terbaik persamaan model tarikan perjalanan mobil yang digunakan adalah persamaan baris 8:

$$Y_{\text{tarikan mobil}} = 7,95 + 0,026 * \text{luas bangunan} + 0,004 * \text{luas parkir} \quad (6)$$

Jenis Bangkitan Perjalanan di Koridor Jalan GOR Mustika

Bangkitan perjalanan oleh guna lahan yang mempengaruhi volume lalu lintas meliputi :

- a. Semua lalu lintas yang melintasi Jalan GOR saat ini yang diperoleh dari hasil survei lalu lintas dan prediksi pertumbuhan lalu lintas selama 5 tahun dengan menggunakan faktor pertumbuhan (Tabel 1).

- b. Lalu lintas yang berasal dari bangkitan oleh tata guna lahan eksisting sekitar Jalan GOR tersebut diasumsikan tidak ada pertumbuhan. Survei dilakukan dengan menghitung kendaraan yang masuk dan keluar masing-masing instansi selama jam puncak dengan durasi masing-masing 2 jam sebagai berikut.

Jam puncak pagi

- Sepeda motor	: 1.228	rata- rata	: 614	kend./jam
- Mobil penumpang roda 4	: 226	rata-rata	: 113	kend./jam

Jam puncak siang

- Sepeda motor	: 898	rata- rata	: 449	kend./jam
- Mobil penumpang roda 4	: 141	rata- rata	: 71	kend./jam

Jam puncak sore

- Sepeda motor	: 838	rata- rata	: 419	kend./jam
- Mobil penumpang roda 4	: 155	rata- rata	: 78	kend./jam

Sehingga rata-rata total selama jam puncak :

- Sepeda motor	=	(614 + 449 + 419) / 3	= 494
- Roda 4	=	(113 + 71 + 78) / 3	= 87

- c. Lalu lintas akibat tarikan ruko baru (dengan asumsi tidak ada pertumbuhan untuk jenis lalu lintas ini), didapat dengan memasukan nilai variabel luas bangunan ruko dan luas lahan parkirnya ke persamaan tarikan sepeda motor dan mobil yang telah diperoleh sebelumnya. Berdasarkan kondisi lahan ruko sekitar kawasan Jlubang, khususnya pertigaan Jlubang, maka diambil asumsi luas bangunan ruko adalah 400 m² dan luasan parkirnya 200 m². Dengan memasukan nilai tersebut ke persamaan tarikan perjalanan hasil analisis SPSS , didapat volume tarikan perjalanan rata-rata jam puncak akibat ruko baru sebagai berikut :

$$Y_{\text{sepeda motor}} = 12,49 + 0,180 \cdot 400 + 0,041 \cdot 200 = 93 \text{ sepeda motor}$$

$$Y_{\text{mobil}} = 7,95 + 0,026 \cdot 400 + 0,004 \cdot 200 = 19 \text{ mobil}$$

Skenario yang akan diterapkan yang mempengaruhi kapasitas selama 5 tahun adalah :

- Tanpa perbaikan kapasitas baik untuk ruas jalan maupun simpang
- Perbaikan kapasitas ruas Jalan GOR :
 - Memperkecil bahu jalan tetapi sekaligus melebarkan perkerasan ruas jalan
 - Langkah a diiringi dengan pemberian rambu larangan berhenti di pinggir jalan. Perbaikan geometrik dan pemberian rambu ini akan mengubah faktor koreksi lebar lajur dan faktor koreksi hambatan samping sedemikian sehingga berdasarkan analisis menaikkan kapasitas rata-rata jam puncak dari 2.140 smp/jam menjadi 2.486 smp/jam
- Perbaikan kapasitas simpang jalan :
 - Pelebaran perkerasan pada kaki simpang
 - Pemberian rambu larangan berhenti pada jarak 10 m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari perpotongan jalan, yang dianggap mewakili lebar pendekat efektif untuk tiap pendekat. Berdasarkan hasil analisis, perubahan ini akan menaikkan kapasitas :
 - Simpang Jl. GOR Mustika – Jl. Sinto : dari 1.936 menjadi 2.906 smp/jam
 - Simpang Jl. GOR Mustika – Jl. A.Yani : dari 2.396 menjadi 2.516 smp/jam

Analisis Kinerja Ruas Jalan

Ukuran kinerja ruas jalan menggunakan derajat kejenuhan atau *degree of saturation* (DS) dan kecepatan (V) dan atau waktu tempuh (T). Hasil analisis untuk kinerja ruas jalan bisa dilihat pada Tabel 6 dan 7 berikut ini.

Tabel 6. Rata-rata Perubahan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Akibat Guna Lahan (2020-2024)

No.	Sumber bangkitan volume lalu lintas	Selisih DS krn guna lahan					
		Tanpa perbaikan			Dengan perbaikan		
		DS	Tipel	% kenaikan	DS	Tipel	% kenaikan
1	Lalu lintas (<i>benchmark</i>)	0,33	B	-	0,28	B	-
2	Lalu lintas+guna lahan eksisting	0,45	C	36,8	0,39	B	36,8
3	Lalu lintas+guna lahan eksisting+ruko baru	0,48	C	44,1	0,41	B	44,1
Rata-rata		0,42	B	28,7	0,36	B	28,7

Hasil analisis data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa jika hanya mempertimbangkan volume lalu lintas yang lewat di ruas jalan GOR Mustika, maka nilai DS adalah 0,33. Tetapi jika juga mempertimbangkan lalu lintas akibat bangkitan tata guna eksisting di kawasan tersebut maka akan menaikkan DS dari 0,33 menjadi 0,45 (naik 36,8%). Sedangkan adanya guna lahan eksisting plus ruko baru akan diprediksi menambah bangkitan lalu lintas sedemikian sehingga menaikkan nilai DS dari 0,33 menjadi 0,48 (naik 44,1%). Sedangkan adanya ruko baru hanya akan menaikkan nilai DS sebesar 5,3% dari 0,45 menjadi 0,48 (kenaikan dari nilai DS baris 2 ke nilai DS baris 2). Tabel 6 juga menunjukkan bahwa perbaikan kapasitas hanya menurunkan rata-rata DS : $(0,42-0,36)/0,42*100 = 13,9\%$, yang sebanding dengan persentase peningkatan kapasitas. Sedangkan secara keseluruhan, perubahan guna lahan akan memberikan rata-rata kenaikan DS 28,7% baik dengan ataupun tanpa perbaikan kapasitas.

Tabel 7. Perubahan Kecepatan & Waktu Tempuh Ruas Jalan Akibat Guna Lahan (2020-2024)

No.	Sumber bangkitan volume lalu lintas	Selisih V krn guna lahan			
		Tanpa perbaikan		Dengan perbaikan	
		V	% penurunan	V	% penurunan
1	Lalu lintas (<i>benchmark</i>)	35	-	37	-
2	Lalu lintas+guna lahan eksisting	33	5,1	36	3,2
3	Lalu lintas+guna lahan eksisting+ruko baru	33	6,3	36	4,3
Rata-rata kecepatan (km/jam)		34	4,2	36	2,9
Rata-rata waktu tempuh T (detik)		59		54	
Kenaikan kecepatan (%)		8,32			
Penurunan waktu (%)		7,68			

Sedangkan, Tabel 7 menunjukkan bahwa perbaikan kapasitas akan menaikkan rata-rata kecepatan dari 34 km/jam menjadi 36 km/jam (8,32%) dan menurunkan waktu tempuh dari 59 menjadi 54 detik sepanjang 0,55 km (segmen panjang jalan). Jika kapasitas tetap, maka rata-rata penurunan kecepatan karena perkembangan guna lahan adalah 4,2%, tetapi jika kapasitas diperbaiki adalah 2,9%. Hasil-hasil tersebut pada Tabel 6 dan 7 menunjukkan bahwa parameter derajat kejenuhan lebih sensitif daripada kecepatan/waktu tempuh atas pengaruh perubahan guna lahan.

Analisis Kinerja Simpang Jalan

Fasilitas transportasi simpang jalan di koridor tersebut terdiri dari 2 simpang jalan tak bersinyal dengan masing-masing 3 lengan pendekat. Di ujung barat koridor adalah persimpangan Jalan GOR Mustika – Jalan Sinto (selanjutnya disebut simpang barat) dan timur Jalan GOR Mustika – Jalan A. Yani (selanjutnya disebut simpang timur) . Jalan GOR Mustika dan Jalan Sinto merupakan jalan kabupaten sedangkan Jalan A. Yani merupakan jalan provinsi. Hasil analisis derajat kejenuhan dan tundaan kedua simpang tersebut adalah:

Tabel 8. Rata-rata Perubahan Derajat Kejenuhan Simpang Barat Akibat Guna Lahan (2020-2024)

No.	Sumber bangkitan volume lalu lintas	Selisih DS krn guna lahan					
		Tanpa perbaikan			Dengan perbaikan		
		DS	Tipel	% kenaikan	DS	Tipel	% kenaikan
1	Lalu lintas (<i>benchmark</i>)	0,41	B	-	0,38	B	-
2	Lalu lintas+guna lahan eksisting	0,55	C	32,62	0,50	C	32,62
3	Lalu lintas+guna lahan eksisting+ruko baru	0,57	C	39,09	0,53	C	39,09
Rata-rata		0,51	C	25,53	0,47	C	25,53

Tabel 9. Rata-rata Perubahan Derajat Kejenuhan Simpang Timur Akibat Guna Lahan (2020-2024)

No.	Sumber bangkitan volume lalu lintas	Selisih DS krn guna lahan					
		Tanpa perbaikan			Dengan perbaikan		
		DS	Tipel	% kenaikan	DS	Tipel	% kenaikan
1	Lalu lintas (<i>benchmark</i>)	0,69	C	-	0,66	C	-
2	Lalu lintas+guna lahan eksisting	0,80	D	15,70	0,76	D	15,70
3	Lalu lintas+guna lahan eksisting+ruko baru	0,82	D	18,82	0,78	D	18,82
Rata-rata		0,77	D	12,41	0,73	C	12,41

Hasil analisis pada Tabel 8 dan 9 menunjukkan bahwa pengaruh perubahan guna lahan akan menaikkan DS rata-rata sebesar 25,53% pada simpang Barat dan 12,41% pada simpang Timur. Sedangkan pengaruh perbaikan kapasitas simpang akan menurunkan DS rata-rata simpang Barat sebesar 7,84% dari 0,51 menjadi 0,47 dan pada simpang Timur sebesar 5,2%. Perubahan DS simpang Timur lebih besar diakibatkan karena aktivitas tata guna lahan di sekitar simpang tersebut lebih padat dibanding simpang Barat. Simpang Timur mempunyai tipe karakteristik tata guna lahan di sekitarnya yang lebih padat aktivitasnya di saat jam sibuk dibanding simpang Barat. Lengan pendekat simpang Timur juga merupakan ruas jalan yang lebih padat di saat jam sibuk karena bertipe jalan propinsi yang menghubungkan antar kabupaten. Kondisi tersebut menyebabkan volume lalu lintas yang lebih besar sehingga menyebabkan angka DS lebih tinggi sebagai konsekuensi perbandingan volume dan kapasitas. Dengan demikian, tingkat pelayanan simpang Timur juga menjadi lebih rendah.

Tabel 10 Rata-rata Perubahan Tundaan Simpang Barat Akibat Guna Lahan (2020-2024)

No.	Sumber bangkitan volume lalu lintas	Selisih tundaan krn guna lahan			
		Tanpa perbaikan		Dengan perbaikan	
		T	% kenaikan	T	% kenaikan
1	Lalu lintas (<i>benchmark</i>)	4,20	-	3,88	-
2	Lalu lintas+guna lahan eksisting	5,57	32,73	5,14	32,62
3	Lalu lintas+guna lahan eksisting+ruko baru	5,86	39,47	5,39	39,09
Rata-rata tundaan (detik)		5,21	25,76	4,80	25,53
Penurunan tundaan karena perbaikan kapasitas (%)		7,75			

Tabel 11. Rata-rata Perubahan Tundaan Simpang Timur Akibat Guna Lahan (2020-2024)

No.	Sumber bangkitan volume lalu lintas	Selisih tundaan krn guna lahan			
		Tanpa perbaikan		Dengan perbaikan	
		T	% kenaikan	T	% kenaikan
1	Lalu lintas (<i>benchmark</i>)	7,42	-	6,94	-
2	Lalu lintas+guna lahan eksisting	9,31	25,56	8,55	23,16
3	Lalu lintas+guna lahan eksisting+ruko baru	9,78	31,86	8,94	28,71
Rata-rata tundaan		8,84	20,81	8,14	18,79
Penurunan tundaan karena perbaikan kapasitas (%)		7,85			

Karakteristik simpang Timur yang mempunyai volume yang lebih padat di saat jam sibuk juga mempunyai rata-rata tundaan simpang yang lebih besar dibanding simpang Barat. Namun demikian, hasil analisis menunjukkan bahwa pengaruh tata guna lahan mempunyai nilai lebih besar terhadap simpang Barat. Tundaan pada simpang Barat naik rata-rata hampir 25,76% (tanpa perbaikan) dan 25,53% (dengan perbaikan). Sedangkan simpang Timur sekitar 20,18% dan 18,79%. Sementara perbaikan kapasitas akan menurunkan persentase tundaan yang hampir sama pada simpang Barat maupun Timur, yaitu 7,75% dan 7,85%.

Analisis Nilai Waktu (NW)

Berdasarkan hasil analisis tahunan, kondisi saat ini dan selama 5 tahun ke depan, secara umum kinerja ruas masih berada pada tingkat pelayanan dengan kondisi stabil yaitu B dan C. Sedangkan simpang Barat mempunyai rentang tingkat pelayanan B sampai C, dan Timur C sampai mendekati E. Walaupun demikian kondisi simpang belum mengalami kemacetan. Berdasarkan kondisi tersebut, maka analisis ekonomi hanya akan ditekankan kepada nilai waktu perjalanan. Penghematan waktu perjalanan terjadi jika setelah dilakukan penataan, nilai waktu perjalanan lebih kecil sebelum dilaksanakan penataan. Penghematan waktu perjalanan merupakan suatu manfaat yang diperoleh oleh seseorang akibat berkurangnya kelelahan sehingga jumlah waktu kerja yang ada dapat digunakan secara optimal serta produktivitas kerja meningkat.

Adapun metode yang digunakan, yaitu metode pendapatan (income approach). Berdasarkan data dari Blora Dalam Angka 2018, diperoleh PDRB per kapita Kabupaten Blora adalah Rp. 25.280.000. Sedangkan jam kerja tahunan diasumsikan sebagai berikut : 1 hari = 8 jam kerja ; 1 mingg = 6 hari kerja ; 1 bulan = 4 minggu kerja ; 1 tahun = 12 bulan. Maka jam kerja masyarakat adalah : 8 x 6 x 4 x 12 = 2.304 jam. Sedangkan nilai waktu diperoleh :

$$NW = \frac{\text{PDRB/orang}}{\text{jam kerja tahunan/orang}} = \frac{25.280.000}{2.304} = \text{Rp. 10.971/jam (upah per orang per jam).}$$

Analisis selanjutnya didasarkan kepada 3 (tiga) pertimbangan, yaitu :

- Pengaruh perbaikan kapasitas terhadap penghematan waktu
- Pengaruh perubahan guna lahan dan pertumbuhan lalu lintas terhadap kenaikan waktu tempuh ruas dan kenaikan tundaan di simpang.
- Standar kecepatan rencana yang akan dibandingkan adalah jalan perkotaan dengan kelas jalan sekunder, dengan rentang lokal-kolektor dengan kecepatan rencana rata-rata 40 km/jam. Atau dengan panjang ruas jalan kajian yaitu 0,55 km, maka waktu tempuh rata-rata rencana adalah : 49,5 detik.

Analisis Biaya Tundaan Ruas Jalan

Waktu tempuh dan tundaan yang terjadi akibat kombinasi 3 hal tersebut di atas kemudian dikuantifikasikan dalam bentuk rupiah per tahun dengan mengalikannya dengan nilai waktu (NW). Hasil analisis penurunan kecepatan rencana (40 km/jam) akibat pengaruh tata guna lahan adalah sebagai berikut :

Tabel 12. Penurunan Kecepatan Rencana dan Kenaikan Waktu Tempuh Ruas Jalan (2020-2024)

Sumber bangkitan volume lalu lintas	Penurunan kecepatan rencana (40 km/jam)		Kenaikan waktu tempuh rencana (49,5 detik)	
	Tanpa perbaikan (km/jam)	Dengan perbaikan (km/jam)	Tanpa perbaikan (detik)	Dengan perbaikan (detik)
Lalu lintas	35	37	56,57	52,94
Lalu lintas+guna lahan eksisting	33	36	59,64	54,70
Lalu lintas+guna lahan eksisting+ruko	33	36	60,37	55,31
Rata-rata	34	36	59	54

Hasil analisis pada Tabel 12 menunjukkan bahwa selama tahun 2020-2024 pengaruh tata guna lahan baik guna lahan eksisting maupun adanya rencana ruko baru tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan kecepatan rencana maupun kenaikan waktu tempuh. Demikian juga halnya dengan pengaruh perbaikan kapasitas. Perbaikan kapasitas hanya menurunkan rata-rata kecepatan dari 40 menjadi 36 km/jam (atau dari waktu tempuh 49,5 detik menjadi 54 detik). Selanjutnya, hasil analisis Tabel 12 digunakan sebagai dasar untuk menganalisis biaya tundaan pada Tabel 13 di bawah ini.

Tabel 13. Biaya Waktu krn Guna Lahan & Penurunan Kecepatan Rencana Ruas Jalan (2020-2024)

Sumber bangkitan volume lalu lintas	Selisih biaya krn perubahan guna lahan (Rp/org/th)		Kenaikan biaya krn penurunan kecepatan rencana 40 km/jam (Rp/org/th)		Persentase kenaikan biaya (%)	
	Tanpa perbaikan	Dengan perbaikan	Tanpa perbaikan	Dengan perbaikan	Tanpa perbaikan	Dengan perbaikan
Lalu lintas	80.759	46.209	186.193	90.608	-	-
Lalu lintas+guna lahan eksisting	99.909	62.300	266.952	136.816	43,37	51,00
Lalu lintas+guna lahan eksisting+ruko baru	19.150	16.091	286.102	152.907	53,66	68,76
Rata-rata	66.606	41.533	246.416	126.777	34,74	43,84

Tabel 13 menunjukkan bahwa jika tanpa dilakukan perbaikan ruas, maka perkembangan guna lahan menimbulkan rata-rata biaya tundaan sebesar Rp. 66.606/org/th dan Rp. 41.533/org/th dengan perbaikan kapasitas. Atau perbaikan kapasitas akan menurunkan rata-rata biaya tundaan hampir 37,6%. Sedangkan kenaikan biaya yang didapat akibat penurunan dari kecepatan rencana (40 km/jam) ke kecepatan yang terjadi akibat pengaruh guna lahan adalah rata-rata Rp. 246.416/org/th jika tanpa perbaikan kapasitas dan Rp. 126.777/org/th dengan perbaikan kapasitas, atau turun hampir 49%. Sedangkan kombinasi penurunan kecepatan dari kecepatan rencana dan perubahan guna lahan akan menaikkan biaya sebesar 34,74% jika kapasitas tetap dan 43,84% dengan perbaikan kapasitas. Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase kenaikan biaya justru lebih besar jika ada perbaikan kapasitas. Hal ini terjadi karena adanya rentang selisih nilai biaya akibat perubahan guna lahan ketika perbaikan kapasitas dilakukan yang juga lebih besar dibanding jika kapasitas tetap. Atau nilai persentase kenaikan biaya sebanding dengan besar nilai pengaruh tata guna lahan.

Analisis Biaya Tundaan Simping Jalan

Hasil analisis biaya tundaan pada simping jalan adalah sebagai berikut :

Tabel 14. Kenaikan Biaya Tundaan Karena Perubahan Guna Lahan Simping Barat (2020-2024)

Sumber bangkitan volume lalu lintas	Selisih biaya krn perubahan guna lahan (Rp/org/th)		Persentase kenaikan biaya (%)	
	Tanpa perbaikan	Dengan perbaikan	Tanpa perbaikan	Dengan perbaikan
Lalu lintas	110.538	102.107	-	-
Lalu lintas+guna lahan eksisting	146.714	135.414	32,73	32,62
Lalu lintas+guna lahan eksisting+ruko baru	154.169	142.025	39,47	39,09
Rata-rata	137.140	126.515	25,76	25,53

Tabel 15. Kenaikan Biaya Tundaan Karena Perubahan Guna Lahan Simping Timur (2020-2024)

Sumber bangkitan volume lalu lintas	Selisih biaya krn perubahan guna lahan (Rp/org/th)		Persentase kenaikan biaya (%)	
	Tanpa perbaikan	Dengan perbaikan	Tanpa perbaikan	Dengan perbaikan
Lalu lintas	195.282	182.788	-	-
Lalu lintas+guna lahan eksisting	245.193	225.113	25,56	23,16
Lalu lintas+guna lahan eksisting+ruko baru	257.499	235.274	31,86	28,71
Rata-rata	232.658	214.392	20,81	18,79

Berbeda dengan ruas jalan, indikator biaya pada simpang adalah biaya tundaan, bukan biaya waktu tempuh atau biaya akibat penurunan kecepatan rencana. Tabel 14 dan 15 adalah hasil analisis biaya tundaan pada simpang akibat perubahan guna lahan dan pertumbuhan lalu lintas. Tanpa perbaikan, maka simpang Barat akan menderita beban biaya tundaan akibat perkembangan guna lahan sebesar rata-rata Rp.137.140/org/th dan Rp. 126.515/org/th jika dengan perbaikan (turun 7,75%). Sedangkan simpang Timur sebesar Rp. 232.658/org/th dan Rp. 214.392/org/th (turun 7,85%). Hasil analisis data pada Tabel 15 menunjukkan bahwa jika hanya mempertimbangkan volume lalu lintas yang lewat di ruas jalan GOR Mustika, maka nilai biaya selama 5 tahun adalah Rp. 195.282. Tetapi jika juga mempertimbangkan lalu lintas akibat bangkitan tata guna eksisting di kawasan tersebut maka akan menaikkan biaya dari Rp. 195.282 menjadi Rp. 245.193 (naik 25,56%). Sedangkan adanya guna lahan eksisting plus ruko baru akan diprediksi menambah bangkitan lalu lintas sedemikian sehingga menaikkan biaya dari Rp.195.282 menjadi Rp.257.499 (naik 31,86%). Sedangkan adanya ruko baru hanya akan menaikkan biaya sebesar 5,02% dari Rp. 245.193 menjadi Rp. 257.499.

4. Kesimpulan

Tata guna lahan di koridor Jalan GOR Mustika Kabupaten Blora mempunyai tipikal guna lahan campuran (*mixed land use*) yang terdiri dari : perkantoran, pendidikan, perdagangan, fasilitas umum, dan perumahan penduduk. Pengaruh tata guna lahan yang dimaksud pada penelitian ini terdiri dari : bangkitan lalu lintas yang melewati koridor tersebut, tarikan perjalanan yang menuju ke tata guna lahan yang ada di koridor tersebut, dan prediksi tarikan perjalanan di masa datang akibat pembangunan kompleks pertokoan di kawasan tersebut. Keterbatasan penelitian adalah analisis data sampel data lalu lintas yang digunakan didapatkan dari survei hanya pada satu hari kerja yaitu hari Senin. Perjalanan hari libur akhir minggu Sabtu-Minggu, khususnya pada jam puncaknya, yang melewati lokasi penelitian perlu menjadi pertimbangan untuk perbaikan penelitian berikutnya.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pengaruh tata guna lahan terhadap ruas Jalan GOR Mustika menaikkan nilai DS rata-rata sebesar 28,7% selama kurun waktu 2020-2024. Sedangkan kecepatan rencana kelas jalan yang semula 40 km/jam turun menjadi 34 km/jam atau turun 4,2% (tanpa perbaikan jalan) dan menjadi 36 km/jam atau turun 2,9% (dengan perbaikan jalan). Sedangkan perubahan guna lahan menaikkan DS rata-rata sebesar 25,53% pada simpang Jl. GOR-Jl. Sinto dan 12,41% pada simpang jalan Jl. GOR-Jl. A. Yani. Sedangkan pengaruh perbaikan kapasitas simpang menurunkan DS rata-rata simpang Jl. GOR-Jl. Sinto sebesar 7,84% dan pada simpang jalan Jl. GOR-Jl. A. Yani sebesar 5,2%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perkembangan guna lahan menimbulkan rata-rata biaya tundaan sebesar Rp. 66.606/org/th (tanpa perbaikan) dan Rp. 41.533/org/th (dengan perbaikan). Atau perbaikan kapasitas menurunkan rata-rata biaya tundaan hampir 37,6%. Sedangkan kenaikan biaya yang didapat akibat penurunan dari kecepatan rencana (40 km/jam) ke kecepatan yang terjadi akibat pengaruh guna lahan adalah rata-rata Rp. 246.416/org/th (tanpa perbaikan) dan Rp. 126.777/org/th (dengan perbaikan kapasitas), atau turun hampir 49%. Pada jangka waktu yang sama, perkembangan guna lahan memberi kontribusi rata-rata kenaikan biaya tundaan pada simpang Jl. GOR-Jl. Sinto sebesar 25,76% (tanpa perbaikan) dan 25,53% (dengan perbaikan). Sementara pada simpang jalan Jl. GOR-Jl. A. Yani sebesar 20,81% (tanpa perbaikan) dan 18,79% (dengan perbaikan).

5. Referensi

- Agfa, H., Santosa, R., & Muryanto, D. (2018). Analisis dampak lalu lintas pembangunan gudang workshop peti kemas terhadap kinerja ruas Jalan KH. Syafii Kabupaten Gresik. *GeSTRAM (Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil)*, 1(1), 38-44.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Blora. (2018). *Blora dalam angka 2018*.
- Basuki, I. & Siswadi, (2008). Biaya kemacetan ruas jalan Kota Yogyakarta. *Jurnal TEKNIK SIPIL*, 9,(1), 71-80.
- Black, J. A. (1981). *Urban transportation planning : theory and practice*. UK : Croom Helm.

- Bolla, M.E., Yappy, R.A., & Sir, T.W.M, (2017). Biaya kemacetan ruas Kota Kupang ditinjau dari segi biaya operasional kendaraan. *Jurnal Teknik Sipil*, VI(1), 61-74.
- Damayanti, R., Gandarum D. N., S., & Juwana, J. S., (2015). Pengaruh tata guna lahan dan pola pergerakan terhadap tingkat pelayanan jalan di sekitar bandara Soekarno Hatta, *AGORA Jurnal Arsitektur*, 15 (1), 1-12.
- Direktorat Jenderal Bina Marga.(1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) No. 036/T/BM/1997*.
- Indrayana, I.G.N.G.A, Wedhagama, D.M.P., & Suparsa, I.G.P. (2013). Analisis kinerja ruas jalan dan biaya perjalanan akibat tundaan pada ruas jalan (studi kasus : segmen simpang Gunung Sopotan-simpang Teuku Umar Barat). *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil*, 2(2), 1-7.
- Irawati, (2016). Penilaian analisa dampak lalu lintas akibat pertumbuhan bangkitan dan tarikan lalu lintas (studi kasus industri cold storage Banyuwangi). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2016 ISSN: 2459-9727*, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jinata, B.C., Timboeleng, J.A., & Pandey, S.V. (2018). Analisis dampak lalu lintas akibat adanya Transmart Carrefour Bahu Mall. *Jurnal Sipil Statik*, 6(3), 145-152.
- Mangatur, Edison, & Suandi. (2018). Analisis dampak kemacetan lalu lintas terhadap pendapatan masyarakat dan aksesibilitas di Kota Jambi. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 1(1), 1-10.
- Pabbanu, Y.T., Timboeleng, J.A., & Waani, J.E., (2016). Pengaruh tarikan Manado Town Square terhadap lalu lintas di ruas Jalan Boulevard Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 4(5), 349-355.
- Pandika, E., Djakfar, L. & Surjono. (2015). Pengaruh perubahan guna lahan terhadap penyediaan jaringan jalan di Kota Kepanjen. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9(2), 129-140.
- Permana, S., Wicaksono, A., & Djakfar, L. (2016). Pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan, biaya operasional kendaraan dan biaya kemacetan Jalan Gatot Subroto Kota Malang. *Jurnal Tata Kota dan Daerah*, 8(1), 13-24.
- Purba, E.D.P. (2016), Pengaruh tata guna lahan pada kinerja lalu lintas Jalan Sam Ratulangi Manado, *Jurnal Spasial Perencanaan Wilayah dan Perkotaan*, 3(1), 85-94.
- Rantung, T., Sompie, B.F., & Jansen F. (2016). Analisa dampak lalu lintas (ANDALALIN) kawasan Lippo Plaza Kairagi Manado. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 5(1), 315-327.
- Ritonga, D, Timboeleng, J.A., & Kaseke, O.H. (2015). Analisa biaya transportasi angkutan umum dalam Kota Manado akibat kemacetan lalu lintas (studi kasus: angkutan umum trayek Pusat Kota 45-Malalayang). *Jurnal Sipil Statik*, 3(1), 58-67.
- Saputro, P.E., Syafi'i, & Legowo, S. J. (2014). Kajian pemodelan tarikan ke gedung perkantoran (studi kasus kota Surakarta). *E-jurnal Matriks Teknik Sipil*, 2(1), 48-54.
- Setiawan, A., Murti, N.P.A.K, & Ayuningsih, S. (2019). Dampak tarikan perjalanan gedung pertemuan terhadap kinerja ruas jalan dan simpang tak bersinyal di Kota Palu. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(3), 197-208.
- Sugiyanto, G. (2008). Biaya kemacetan (congestion charging) mobil pribadi di central business district (studi kasus kawasan Malioboro Jogjakarta). *Media Teknik Sipil, Januari 2008*, 59-66.
- Sumajouw, J., Sompie, B.F., & Timboeleng, J.A. (2013). Analisis dampak lalu lintas kawasan kampus Sam Ratulangi. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 3(2), 133-143.
- Susanti, S. & Magdalena, M. (2015). Estimasi biaya kemacetan di Kota Medan. *Jurnal Penelitian Transportasi Multimoda*, 13(1), 21-30.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan permodelan transportasi, Edisi Kedua*. Bandung: Teknik Sipil ITB.
- Winayanti, Lubis, F., & Rahmad, H. (2015). Pengaruh perkembangan tata guna lahan terhadap tarikan pergerakan lalu lintas dan tingkat layanan Jalan Riau-Pekanbaru, *Jurnal Teknik Sipil Siklus*, 1(2), 83-97.

JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL

**Analisis Geometri Bangunan terhadap Kinerja Seismik Menggunakan
Direct Displacement Based Design Method**

*Andi Susilo KARTIKO, Indra KOMARA, Yanisfa SEPTIARSILIA, Dita Kamarul FITRIA,
Heri ISTIONO, & Dewi PERTIWI*

Pemanfaatan Recycled Concrete Aggregate Pada Beton Porous

Hidayat ZEN, Gusneli YANTI, & Shanti Wahyuni MEGASARI

**Pengujian Peningkatan Kapasitas Lentur dengan Penambahan Dimensi pada
Sisi Bawah dan Atas Balok Beton Bertulang**

Samsuardi BATUBARA, Martius GINTING, & Francois SIREGAR

**Studi Stabilitas Lereng Clay Shale di Kalimantan dengan Menggunakan
Metode Kesetimbangan Batas dan Pendekatan Probabilistik dan Deterministik**

Ignatius Tommy PRATAMA

**Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Kinerja Jalan dan Biaya Tundaan Lalu Lintas
Koridor Jalan GOR Mustika Kabupaten Blora**

Hartono Guntur RISTIYANTO & Salma MFIRDAUS

**Kinerja Moda Bus Trans Mebidang Trayek Lubuk Pakam-Pusat Pasar Medan
di Masa Pandemi Covid-19**

Oloan SITO HANG, Reynaldo SLIAHAAN, & Arnoldus Yansen Berkat LAIA

**Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Pembesian dan Bekisting Saat
Jam Kerja Normal dan Lembur Menggunakan Metode Productivity Rating**

Caroline Maretha SUJANA & Raka Aditya HAKIM

**Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja pada Proyek
Pembangunan Jalan Tol Ruas Binjai-Langsa Seksi Binjai-Pangkalan Brandan**

Yolanda Ayu DAMAYANTI & Mizanuddin SITOMPUL



Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)

Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS) Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas berisi artikel-artikel ilmiah yang meliputi kajian di bidang teknik khususnya Teknik Sipil, seperti matematika teknik, mekanika teknik, analisis struktur, konstruksi baja, konstruksi beton, konstruksi kayu, konstruksi gelas, mekanika tanah, teknik pondasi, hidrologi, hidrolika, bangunan air, manajemen konstruksi, dinamika struktur, *earthquake engineering*, sistem dan rekayasa transportasi, ilmu ukur tanah, struktur bangunan sipil, rekayasa jalan raya, serta penelitian-penelitian lain yang terkait dengan bidang-bidang tersebut.

Terbit dalam 2 (dua) kali setahun yaitu pada bulan April dan September

Penasihat :

Prof. Dr. Drs. Sihol Situngkir, MBA. (Rektor Universitas Katolik Santo Thomas)

Ketua Penyunting (Editor in Chief) :

Ir. Oloan Sitohang, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Manajer Penyunting (Managing Editor):

Reynaldo, S.T., M.Eng. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Anggota Penyunting (Editorial Board):

Dr.-Ing. Sofyan S.T, M.T. (Universitas Malikussaleh)

Ir. Martius Ginting, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Samsuardi Batubara, S.T., M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Dr. Janner Simarmata (Universitas Negeri Medan)

Mitra Bestari (Peer Reviewer):

Dr.Eng. Ir. Aleksander Purba, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng. (Universitas Lampung, Indonesia)

Ir. Binsar Silitonga, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Budi Hasiholan, S.T., M.T., Ph.D (Institut Teknologi Bandung, Indonesia)

Ir. Charles Sitindaon, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Erica Elice Uy (De La Salle University, Philippines)

Dr. Ernesto Silitonga, S.T, D.E.A. (Universitas Negeri Medan, Indonesia)

Prof. Dr-Ing. Johannes Tarigan (Universitas Sumatera Utara, Indonesia)

Linda Prasetyorini (Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia)

Dr.Eng. Mia Wimala (Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia)

Dr.Eng. Minson Simatupang (Universitas Halu Oleo, Indonesia)

Dr. Mochamad Raditya Pradana (Keppel Marine and Deepwater Technology, Singapura)

Dr. Ir. Shirley Susanne Lumeno, S.T., M.T. (Universitas Negeri Manado, Indonesia)

Dr. Senot Sangadji (Universitas Sebelas Maret, Indonesia)

Ir. Simon Dertha, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Thi Nguyễn Cao (Tien Giang University, Viet Nam)

Budijanto Widjaja, S.T., M.T., Ph.D, (Guest Vol.4.No.2) (Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia)

Ilustrator Sampul:

Yulianto, ST., M.Eng

Penerbit & Alamat Redaksi:

Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas

Jl. Setiabudi No. 479-F Tanjung Sari, Medan 20132

Telp. (061) 8210161 Fax : (061) 8213269

email : unika.sipil@yahoo.com

Konten

REKAYASA STRUKTUR	hal.
Analisis Geometri Bangunan terhadap Kinerja Seismik Menggunakan <i>Direct Displacement Based Design Method</i>	73-84
<i>Andi Susilo KARTIKO, Indra KOMARA, Yanisfa SEPTIARSILIA, Dita Kamarul FITRIA, Heri ISTIONO, & Dewi PERTIWI</i>	
Pemanfaatan <i>Recycled Concrete Aggregate</i> Pada Beton <i>Porous</i>	85-90
<i>Hidayat ZEN, Gusneli YANTI, & Shanti Wahyuni MEGASARI</i>	
Pengujian Peningkatan Kapasitas Lentur dengan Penambahan Dimensi pada Sisi Bawah dan Atas Balok Beton Bertulang	91-101
<i>Samsuardi BATUBARA, Martius GINTING, & Francois SIREGAR</i>	
REKAYASA GEOTEKNIK	
Studi Stabilitas Lereng <i>Clay Shale</i> di Kalimantan dengan Menggunakan Metode Kesetimbangan Batas dan Pendekatan Probabilistik dan Deterministik	103-113
<i>Ignatius Tommy PRATAMA</i>	
REKAYASA TRANSPORTASI	
Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Kinerja Jalan dan Biaya Tundaan Lalu Lintas Koridor Jalan GOR Mustika Kabupaten Blora	115-129
<i>Hartono Guntur RISTIYANTO & Salma M FIRDAUS</i>	
Kinerja Moda Bus Trans Mebidang Trayek Lubuk Pakam-Pusat Pasar Medan di Masa Pandemi Covid-19	131-143
<i>Oloan SITOANG, Reynaldo SIAHAAN, & Arnoldus Yansen Berkat LAIA</i>	
MANAJEMEN KONSTRUKSI	
Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Pembesian dan Bekisting Saat Jam Kerja Normal dan Lembur Menggunakan Metode <i>Productivity Rating</i>	145-152
<i>Caroline Maretha SUJANA & Raka Aditya HAKIM</i>	
Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Binjai-Langsa Seksi Binjai-Pangkalan Brandan	153-163
<i>Yolanda Ayu DAMAYANTI & Mizanuddin SITOMPUL</i>	

Pengantar Redaksi

Puji dan syukur kami sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih karuniaNYA kami dapat menyelesaikan penerbitan Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS) Volume 4 Nomor 2, di bulan September tahun 2021 ini. Jurnal ini fokus pada beragam subbidang dalam Teknik Sipil antara lain Rekayasa Struktur, Rekayasa Geoteknik, Rekayasa Transportasi, Teknik Sumber Daya Air, dan Manajemen Konstruksi. Namun, tidak menutup kesempatan bagi subbidang lainnya yang berkaitan dengan keilmuan Teknik Sipil.

Satu hal yang patut disyukuri pula adalah semakin terkendalinya kondisi pandemi COVID-19 di Indonesia. Hal ini turut menjadi angin segar pendorong bagi kita untuk meningkatkan semangat meneliti dan berkontribusi pada bidang keilmuan kita. Pada edisi ini, kami menerima banyak artikel dengan topik yang menarik. Ada 8 *peer-reviewed* artikel yang terbit di Volume 4 Nomor 2 ini, yang mana terdiri atas 3 (tiga) artikel dalam topik Rekayasa Struktur, 1 (satu) artikel dalam topik Rekayasa Geoteknik, 2 (dua) artikel dalam topik Rekayasa Transportasi, 2 (dua) artikel dalam topik Manajemen Konstruksi.

Seiring dengan semakin tingginya tuntutan kualitas publikasi ilmiah oleh pemerintah, pada edisi ini tim editorial berusaha meningkatkan kualitas *review* dan penyuntingan dengan harapan semakin baik pula kapasitas kita bersama, dan kualitas artikel ilmiah yang kita terbitkan. Dewan redaksi menyampaikan apresiasi tinggi kepada para penulis yang tulisannya diterbitkan pada volume ini, atas kerja samanya merespon komentar dan rekomendasi dari tim editorial dan mitra bestari. Kami menyadari bahwa butuh dedikasi dan investasi waktu untuk menghasilkan karya tulis yang baik dan bermanfaat. Terkhusus, kami bersyukur atas para mitra bestari yang tidak pernah lelah dalam menyambut permintaan kami dengan penuh dedikasi.

Sebagai penutup, harapan kami adalah semoga jurnal ini dapat menjadi media ilmiah yang bermanfaat dan informatif bagi rekan-rekan dan praktisi bidang ketekniksipilan di Indonesia. Salam hangat dan Salam sehat.

Medan, September 2021

Tim Editorial



JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL
| Volume 4 | Nomor 2 | September 2021 |

Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas
ejournal.ust.ac.id/index.php/JRKMS



9 772614 570002



GARUDA
GARBA RUJUKAN DIGITAL



ISJDNeo



neliti



Indonesia OneSearch
PERPUSNAS



BASE