

JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

Teknik Sipil dan Perencanaan

ANALISIS KINERJA LALU LINTAS MENGGUNAKAN METODE MKJI 1997 DAN MIKROSIMULASI PTV VISSIM *STUDENT VERSION* PERKIRAAN 10 TAHUN KEDEPAN (STUDI KASUS JEMBATAN SINANGGUL-MLONGGO)

Nadya Faizatur Rosyidah*, Decky Rochmanto*, Yayan Adi Saputro*

*) Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara

ABSTRAK

Kondisi lalu lintas di Kabupaten Jepara sangat tinggi, salah satunya ruas jalan Jembatan Sinanggul yang memiliki peran penting dalam aktivitas pengguna jalan. Peningkatan jumlah penduduk dan kenaikan jumlah kendaraan menyebabkan terjadinya hambatan laju kendaraan sehingga volume lalu lintas meningkat khususnya pada jam sibuk pagi dan sore hari, Analisis lalu lintas dapat dilakukan dengan menggunakan metode MKJI 1997 dan Mikrosimulasi software PTV Vissim. Perhitungan kinerja kapasitas jalan $DS = 0,51$ smp/jam, kepadatan kendaraan hari efektif 78,11 smp/jam, hari libur 63,56 smp/jam, tingkat pelayanan jalan (C) nilai LOS 0,51 kategori stabil. Dan klasifikasi hambatan samping 793,2 tingkat H atau tinggi. Hasil mikrosimulasi alternatif Software PTV Vissim untuk simulasi 10 tahun kedepan yaitu alternatif 1 sebesar 45% pada simpang dan 95% pada jembatan, alternatif 2 sebesar 42% pada simpang dan 59% pada jembatan.

Kata Kunci: *Lalu Lintas, Jembatan, Vissim.*

I. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur jalan maupun jembatan memiliki tujuan mendukung distribusi pada lalu lintas, barang, juga manusia dan untuk membentuk sebuah struktur ruang wilayah, pembangunan infrastruktur mempunyai dua sisi, yaitu tujuan pembangunan maupun dampak pembangunan. Berdasarkan undang Undang Nomor 38 Tahun 2004 bahwa jalan dan jembatan sebagai bagian dari system transportasi nasional yang memiliki peranan penting terlebih untuk mendukung bidang ekonomi, bidang sosial, dan budaya. Serta lingkungan yang dikembangkan melewati pendekatan pengembangan wilayah supaya tercapai keseimbangan maupun pemerataan pada pembangunan antar daerah. (Kementrian Perhubungan, 2006)

Jembatan merupakan suatu bangunan yang berfungsi sebagai penghubung dua tempat yang terputus adanya rintangan seperti lembah yang dalam, alur sungai, danau, saluran irigasi, dan lain-lain. (Qomaruddin et al., 2015) Jembatan Sinanggul memiliki peran penting dalam aktivitas para pengguna jalan untuk menuju Kota Jepara yang menjadi penghubung jalan antar kabupaten dan merupakan daerah permukiman penduduk, ruko, kantor, sekolah dan fasilitas umum lainnya. Peningkatan jumlah penduduk masyarakat yang dan kenaikan jumlah kendaraan yang melintas menyebabkan terjadinya hambatan laju kendaraan di Jembatan Sinanggul sehingga mengakibatkan volume lalu lintas meningkat khususnya pada jam-jam sibuk pagi dan sore hari (peak hour), sehingga diperlukan analisa kinerja lalu lintas jalan di Jembatan Sinanggul agar dapat ditentukan manajemen lalu lintas, rekayasa lalu lintas atau kebijakan teknis lain yang paling tepat, guna memperbaiki kinerja lalu lintas di ruas Jembatan Sinanggul. (Saputro, 2022)

II. TINJAUAN PUSTAKA

a. Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas diartikan sebagai arus lalu lintas yang dapat mendukung ruas jalan kendaraan tertentu (komposisi, geometrik, distribusi lalu lintas maupun faktor lingkungan). Menurut standar pada Departemen Pekerjaan Umum dalam MKJI 1997, kapasitas jalan dirumuskan dengan persamaan :

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad [1]$$

Keterangan:

C_0 : Kapasitas dasar
 FC_w : Faktor penyesuaian kapasitas dengan lebar jalur arus lalu lintas
 FC_{sp} : Faktor penyesuaian kapasitas dengan pemisah arah
 FC_{sf} : Faktor penyesuaian kapasitas dengan hambatan samping
 FC_{cs} : Faktor penyesuaian kapasitas pada ukuran kota

b. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan arus terhadap kapasitas. Digunakan untuk faktor utama pada saat menentukan bagaimana tingkat kinerja simpang jugasegmen jalan. Berdasarkan pada standar dari Departemen Pekerjaan Umum dalam MKJI 1997 tentang nilai derajat kejenuhan menunjukkan bahwa benarkah segmen jalan itu memiliki masalah kapasitas /tidak, dinyatakan dalam persamaan :

$$DS = \frac{Q}{C} \quad [2]$$

Keterangan:

DS = Derajat Kejenuhan
 Q = Arus lalu lintas
 C = Kapasitas

c. Kecepatan

Manual ini menggunakan kecepatan perjalanan untuk ukuran utama kinerja segmen jalan, dikarenakan mudah dimengerti juga diukur, dan merupakan masukan yang sangat penting terhadap biaya pemakaian jalan pada analisa ekonomi. Kecepatan terhadap tempuh didefinisikan kedalam manual ini untuk kecepatan rata-rata ruang terhadap kendaraan ringan (LV) di sepanjang segmen jalan:

$$V = \frac{L}{TT} \quad [3]$$

Keterangan:

V = Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)
 L = Panjang segmen (km)
 TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

d. Hambatan Samping

Hambatan samping ialah dampak pada kinerja lalu lintas berasal dari suatu aktivitas samping pada segmen jalan. Biasanya Hambatan samping yang sangat mempengaruhi kapasitas jalan ialah pejalan kaki, kendaraan parkir atau berhenti, kendaraan tidak bermotor, kendaraan datang juga keluar dari fungsi terhadap tata guna lahan pinggir jalan. Kelas hambatan samping sudah dikelompokkan kedalam lima kondisi dari yang sangat rendah hingga sangat tinggi. Kondisi ini berfungsi bagi frekuensi terjadi hambatan samping di sepanjang ruas jalan yang diamati. (Dwiatmaja, 2019)

Dalam menentukan persamaan nilai kelas hambatan samping digunakan persamaan (Bina Marga, 1997) berikut:

$$SFC = PED + EEV + SMW \quad [4]$$

Keterangan

- SFC = Kelas hambatan samping
- PED = Frekuensi pejalan kaki
- PSV = Frekuensi bobot kendaraan
- EEV = Frekuensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan
- SMV = Frekuensi bobot kendaraan lambat

e. Tingkat Pelayanan Jalan atau Kinerja Jalan (LOS)

LOS merupakan sebuah ukuran yang berguna dalam mengetahui kualitas pada ruas jalan ketika melayani suatu arus lalu lintas yang lewat. Tingkat Pelayanan Jalan (Level Of Service/LOS) ialah gambaran bagaimana kondisi pengoprasian arus lalu lintas juga persepsi pengendara dalam terminologi kecepatan, waktu tempuh, kenyamanan, kebebasan bergerak, keamanan dan keselamatan. Hubungan antara kecepatan dengan volume jalan juga perlu di pelajari karena kecepatan dengan volume ialah aspek sangat penting sebagai penentu untuk tingkat pelayanan di jalan. (Destiyanto, 2019)

Rumus Perhitungan Tingkat Pelayanan Jalan/LOS (Level Of Service)

$$LOS = \frac{V}{C} \quad [5]$$

Keterangan:

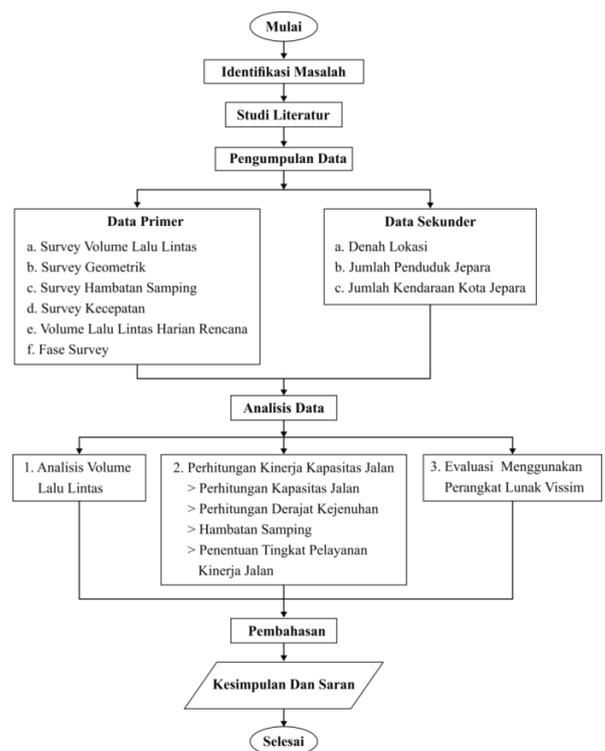
- LOS = Nilai tingkat pelayanan
- V = Volume lalu lintas
- C = Kapasitas

III. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian dilakukan di Jl. Raya Jepara - Bangsri, Desa Sinanggul, Kecamatan Mlonggo, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah 59452 , Titik Koordinat selatan 6°31'49.7"S dan arah timur 110°41'58.8"E.

a. Diagram Alir Penelitian

Bagan alir atau flow chart merupakan suatu kerangka rangkaian beberapa kegiatan yang menunjukkan secara garis besar beberapa langkah kegiatan analisa dalam penelitian serta dibuat dalam suatu program kerja yang berguna untuk lebih mempermudah melakukan analisa.(Qomaruddin & Saputro, 2016)



Gambar 1. Diagram alir

b. Tahap Persiapan

1. Menentukan kebutuhan data
2. Studi pustaka terhadap landasan teori yang juga berkaitan dengan penanganan permasalahan untuk menentukan garis besarnya.
3. Mendata beberapa instansi terkait dan bisa dijadikan narasumber data
4. Survei terhadap lokasi agar menghasilkan gambaran umum kondisi wilayah studi.

c. Pengumpulan Data

1. Data Primer

- a. Survei volume lalu lintas
- b. Survei geometrik
- c. Survey hambatan samping
- d. Survey kecepatan
- e. Volume lalu lintas harian rencana (VLHR)
- f. Fase survey

2. Data Sekunder

- a. Denah lokasi
- b. Jumlah penduduk Kota Jepara
- c. Jumlah kendaraan Kota Jepara

3. Metode Analisis Data

- a. Langkah awal adalah mengumpulkan data sekunder yaitu gambar denah lokasi penelitian, jumlah penduduk, dan kendaraan Kota Jepara.
- b. Selanjutnya mengumpulkan data primer penelitian.
- c. Langkah selanjutnya menghitung volume lalu lintas (smp/jam), kinerja jalan meliputi kapasitas jalan, derajat kejenuhan, hambatan samping, dan tingkat pelayanan kinerja jalan dengan berdasar pada metode MKJI 1997.
- d. Setelah data dianalisa, maka dapat diambil alternatif perbaikan kinerja jalan di atas Jembatan Sinanggul untuk pemecahan masalah lalu lintas.
- e. Setelah itu dapat ditarik kesimpulan serta saran alternatif perbaikan kinerja jalan diatas jembatan landak terhadap permasalahan di lokasi.

4. Permodelan Menggunakan Software Vissim

Pemodelan lalu lintas dibagi menjadi kendaraan pribadi dan transportasi publik. Keduanya dimodelkan secara berbeda dalam Software Vissim sehingga memiliki perilaku, routing dan jenis kendaraan yang berbeda.

- a. *Queue Counters*
- b. *Time Distribution*
- c. *Software Vissim*
- d. *Dynamic Signal Timing Plan*
- e. *Dynamic Signal Timing Plan*
- f. *Signal Control Detector Record Signal Control Detector Record* adalah data yang berisi status sinyal dan detektor.
- g. *Signal Changes*
- h. *Link Evaluation*(Pebriyetti et al., 2018)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Data

1. Jumlah Penduduk Jepara

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Jepara tahun 2020, jumlah penduduk Kota Jepara saat ini berjumlah 1.275.182 orang. Sebagaimana yang tertera pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Jumlah kepadatan penduduk per km² Kabupaten Jepara tahun 2018 – 2020.

Jenis Kelamin	2018	2019	2020
Laki-laki	609.784	627.007	596.126
Perempuan	613.414	630.905	588.821
Total	1.223.198	1.257.912	1.184.947

Sumber : Badan Pusat Statistik Kab. Jepara

2. Jumlah Kendaraan Kota Jepara

Berdasarkan data Dinas Pehubungan Kabupaten Jepara (DISHUB) tahun 2021.

Tabel 2. LHR Jalan Raya Jepara – Bangsri Tahun 2021

NO	Jenis Kendaraan	Keterangan	EMP	LHR	
				Kendaraan	SMP
1	Sedan, jeep, wagon.	LV	1	2216	2216
2	Combi, minibus.	LV	1	709	709
3	Pick up, mobil, hantaran.	LV	1	692	692
4	Bus kecil	LV	1	116	116
5	Bus besar	HV	1,3	38	49,4
6	Truk ringan 2 sumbu	HV	1,3	181	235,3
7	Truk sedang 2 sumbu	HV	1,3	50	65
8	Truk 3 sumbu	HV	1,3	39	50,7
9	Truk semi trailer	HV	1,3	18	23,4
Jumlah				4156,8	

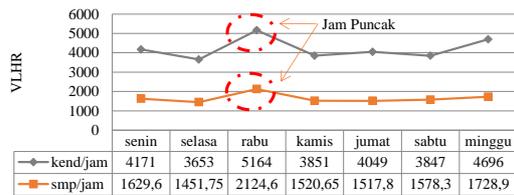
Sumber : DISHUB Kab.Jepara

4.2. Analisis Volume Lalu Lintas

Dalam penelitian ini dilakukan survei volume lalu lintas selama 7 hari dengan waktu (jam) 06.00-08.00, 11.00-13.00, 16.00-18.00. Setelah dilakukan survey lalu lintas harian rata-rata selama 7 hari lamanya pada lokasi Jalan Jepara – Bangsri yang dilakukan pada titik di Jembatan Sinanggul Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara, (Qomaruddin & Saputro, 2016)berdasarkan acuan dari Mutual Kapasitas Jalan Indonesia (MLKI 1997) untuk perencanaan jalan perkotaan untuk menilai setiap kendaraan ke dalam satuan mobil penumpang (smp) maka harus dikalikan dengan faktor koreksinya/ ekuivalen mobil penumpang (emp) masing-masing yaitu:

HV : 1,20 Untuk jenis kendaraan bus, truk 2 as, truk 3 as.

LV : 1,00 Untuk jenis kendaraan mobil penumpang, travel, pick-up
 MC : 0,25 Untuk jenis kendaraan sepeda motor, sepeda



Gambar 2. Volume Lalu Lintas Jam Puncak

Dapat diketahui bahwa volume lalu lintas jam kendaraan pada jam puncak yaitu pada hari rabu yaitu sebanyak 5164 kend/jam atau 2124,6 smp/jam

4.3. Analisis Hambatan Samping

Banyaknya aktifitas samping jalan yang mempengaruhi kelancaran lalu lintas dihitung dengan nilai bobot pengaruh hambatan samping berdasarkan MKJI 1997 adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Survei Hambatan Samping

Hari	Form Hambatan Samping/100 m			
	PED	PSV	EEV	SMV
Senin	50	105	18	11
Selasa	58	62	8	9
Rabu	221	143	33	35
Kamis	15	25	9	13
Jumat	31	34	17	22
Sabtu	16	42	18	12
Minggu	45	27	17	31

Sumber : Analisis Perhitungan 2022

Tabel 4. Hasil Analisa Hambatan Samping

No	Tipe Kejadian Hambatan Samping	Faktor Bobot a	Frekuensi Kejadian b	Frekuensi Bobot a x b
	1	PED	0,5	436
2	PSV	1	438	438
3	EEV	0,7	120	84
4	SMV	0,4	133	53,2
Total				793,2

Sumber : Analisis Perhitungan 2022

Analisa yang dilakukan setelah dihitung dan dilakukan dengan faktor koreksi bobot hambatan samping berdasarkan dari MKJI 1997, menunjukkan bahwa tingkat klasifikasi hambatan sampingnya sebesar 793,2. tingkat klasifikasi hambatan samping H atau tinggi dengan kondisi daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi.

4.4. Analisis Kapasitas Ruas Jalan Pada Jembatan

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\
 &= 5800 \times 0,87 \times 1,00 \times 0,82 \times 1,00 \\
 &= 4137,72 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Didapatkan nilai untuk kapasitas dasar jalan ialah sebesar 4137,72 smp/jam untuk jalan dengan 2 lajur terbagi.

4.5. Analisis Tingkat Pelayanan Jalan (LOS)

Tabel 5. Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Pada Jembatan

V	C	V/C	Tingkat Pelayanan
smp/jam	smp/jam	smp/jam	
2124,6	4137,72	0,51	C

Sumber : Analisis Perhitungan 2022

4.6. Analisis Kecepatan Arus Bebas

$$\begin{aligned}
 FV &= (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\
 &= (42 + (-3)) \times 0,91 \times 1,00 \\
 &= 35,49 \text{ Km/Jam}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan arus bebas nya ialah sebesar 35,49 Km/jam untuk kecepatan kendaraan.

4.7. Analisis Derajat Kejenuhan

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{2124,6}{4137,72} \\
 &= 0,51 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa arus lalu lintas tergolong stabil (MKJI, 1997)

4.8. Analisis Kecepatan Rata-Rata

Tabel 6. Rekap Data Total Hasil Survei Kecepatan Kendaraan

Jenis	MC		LV		HV	
	Satuan Km/Jam		Km/Jam		Km/Jam	
Titik Survei	Lengan A	Lengan B	Lengan A	Lengan B	Lengan A	Lengan B
	28	27	25	25	18	24
	28	23	30	29	29	23
	32	28	28	40	43	25
	23	31	22	28	21	29
	22	23	30	23	23	25
	29	29	24	31	30	21
	30	22	25	21	29	30
	39	24	32	19	30	25
	23	34	24	28	28	29
27	30	31	28	25	30	
Rata-rata tiap jenis		27,6	27,15	26,85		
Rata-rata Keseluruhan		27,2				

Sumber : Analisis Perhitungan 2022

4.9. Analisis Kepadatan Kendaraan

- a. Analisis Kepadatan Kendaraan Pada Hari Kerja Efektif (Rabu)

Tabel 7. Hasil Perhitungan Kepadatan Ruas Jalan pada Hari Rabu (16:00-17:00) / Hari Kerja

No	Jenis Kendaraan	Arus	Kecepatan	Kepadatan
		(smp/jam)	(Km/Jam)	(smp/jam)
		a	b	a/b
1	LV	1057	27,2	38,86
2	HV	51,6	27,2	1,9
3	MC	1016	27,2	37,35
Total		2124,6	27,2	78,11

Sumber : Analisis Perhitungan 2022

- b. Analisis Kepadatan Kendaraan Pada Hari Libur (Minggu)

Tabel 8. Hasil Perhitungan Kepadatan Ruas Jalan pada Hari Minggu (06:00-07:00) / Hari Libur

No	Jenis Kendaraan	Arus	Kecepatan	Kepadatan
		(smp/jam)	(Km/Jam)	(smp/jam)
		a	b	a/b
1	LV	712	27,2	26,18
2	HV	26,4	27,2	0,97
3	MC	990,5	27,2	36,42
Total		1728,9	27,2	63,56

Sumber : Analisis Perhitungan 2022

4.10. Pertumbuhan Lalu Lintas

Tabel 9. Pertumbuhan lalu lintas

Tahun	2021	2022
Jumlah kendaraan	LV 3733 HV 423,8	4412 182,4
Total (Smp/jam)	4156,8	4594,4

Sumber : Analisis Perhitungan 2022

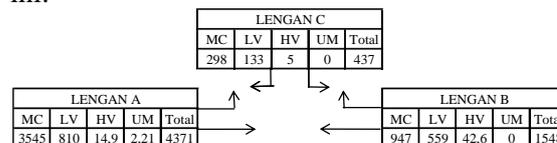
$$\begin{aligned}
 \text{LHRT} &= \text{LHRo} (1 + i)^n \\
 \text{LHR2022} &= \text{LHR2021} (1 + i)^1 \\
 4594,4 &= 4156,8(1 + i)^1 \\
 4594,4 &= 4156,8 + 4156,8 \cdot i \\
 \frac{437,6}{4156,8} &= i \\
 10,5\% &= i
 \end{aligned}$$

Untuk intensitas pertumbuhan LHR dari tahun 2021 sampai dengan tahun 2022 ialah sebesar 10,5%.

4.11. Mikrosimulasi Vissim

Mikrosimulasi ini dilakukan permodelan 3 bagian yaitu pada saat keadaan awal dan hasil alternatif perbaikan perkiraan 10 tahun yang akan datang. Dengan menggunakan data-data sesuai dengan keadaan dilapangan baik itu jumlah kendaraan, kecepatan dan juga kalibrasi lapangan.

Mikrosimulasi Keadaan Jembatan Dan Simpang periode pengambilan data didapatkan dari periode jam puncak pada 10 tahun kedepan. Berikut adalah data distribusi pergerakan arus lalu lintas per arah pada periode jam puncak setiap lengan dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3. Distribusi pergerakan arus

Dari data yang ada dan disimulasikan dengan software Vissim didapatkan hasil sebagai berikut :

- a. Mikrosimulasi Permodelan Keadaan Asli



Gambar 4. Permodelan Vissim Keadaan Asli

Pada hasil permodelan vissim keadaan awal didapatkan hasil nilai:

- Simpang:**
 Panjang antrian rata-rata/QLen: 169,12m
 Panjang maksimum /QLen max: 266,82m
 LOS : F
- Jembatan:**
 Panjang antrian rata-rata/QLen: 34,29m
 Panjang maksimum /QLen max: 127,09 m
 LOS : F

- b. Mikrosimulasi Perbaikan 1 (Pemindahan Pasar Sore)



Gambar 5. Permodelan Vissim Alternatif Perbaikan 1

Pada hasil permodelan vissim alternatif perbaikan 1 (Pemindahan Pasar Sore) didapatkan hasil nilai:

Simpang:

Panjang antrian rata-rata/QLen: 29,97 m
 Panjang maksimum/QLen max: 120,94 m LOS :
 C

Jembatan:

Panjang antrian rata-rata/QLen: 67,76 m
 Panjang maksimum/QLen max: 120,94 m LOS :
 E

c. krosimulasi Perbaikan 2 (Duplikasi Jembatan)



Gambar 6. Permodelan Vissim Alternatif Perbaikan 2

Pada hasil permodelan vissim alternatif perbaikan 2 (Duplikasi Jembatan) didapatkan hasil nilai:

Simpang:

Panjang antrian rata-rata/QLen: 18,99 m
 Panjang maksimum/QLen max: 110,95 m LOS :
 A

Jembatan:

Panjang antrian rata-rata/QLen: 5,15 m Panjang antrian maksimum/QLen max: 75,02 m
 LOS: A

1. Data Hasil Permodelan

Percobaan dengan melakukan simulasi vissim seperti pada gambar dapat diketahui perbedaan hasil panjang antrian tiap permodelan berdasarkan keadaan jenisnya, simulasi yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10. Panjang Antrian

Simulasi	Lokasi	Panjang antrian rata-rata	Panjang antrian maksimal	LOS (ALL)
		QLen (m)	QLen Max (m)	
Asli	Simpang	169,12	266,82	F
	Jembatan	34,29	127,09	F
Alternatif 1	Simpang	26,97	120,94	C
	Jembatan	67,76	120,94	E
Alternatif 2	Simpang	18,99	110,95	A
	Jembatan	5,15	75,02	A

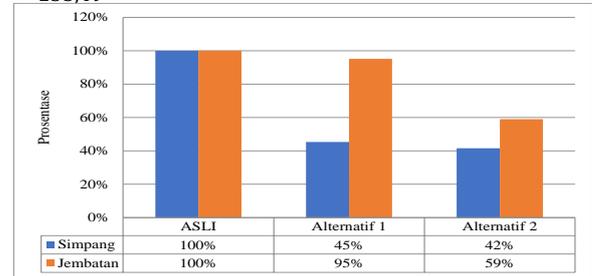
Sumber : Hasil Simulasi Vissim 2022

Diambil dari nilai QLen kemudian dihitung untuk prosentase perhitungan untuk nilai panjang antrian yang dijelaskan pada perhitungan sebagaimana berikut:

Prosentase

$$= \frac{\text{Panjang Antrian Setelah Perbaikan}}{\text{Panjang Antrian Awal}} \times 100$$

$$= \frac{120,94}{135,49} \times 100 = 45\%$$



Gambar 7. Grafik Panjang Antrian

Grafik tersebut menunjukkan bahwa pada tiap bagian mengalami penurunan panjang antrian maksimal setelah dilakukan alternatif pemodelan yaitu pada alternatif 1 sebesar 45% pada simpang dan 95% pada jembatan, sedangkan untuk alternatif 2 sebesar 42% pada simpang dan 59% pada jembatan.

4.12. Alternatif Perbaikan

1. Pemindahan Pasar Sore

Karena beberapa hambatan pada badan jalan di sebabkan oleh tingginya nilai hambatan samping oleh kendaraan parkir dan pejalan kaki yakni sebesar 793,2 Berdasarkan acuan dari MKJI 1997 tentang bobot hambatan samping menunjukkan bahwa tingkat klasifikasi hambatan sampingnya tingkat H atau tinggi dengan kondisi daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi. Dengan dilakukannya pemindahan pasar dapat mengurangi nilai hambatan samping yang menyebabkan badan jalan penuh. Yakni mengurangi angka pejalan kaki dan angka kendaraan parkir sembarangan.

Lebar badan jalan = 5,8 meter
 VJP pada ruas jalan ngelak = 199,75 smp/jam
 $C0 = 2900 \times 2 = 5800 \text{ smp/jam}$
 $FCw = 0,87$
 $FCsp = 1,00$
 $FCsf = 0,82$
 $FCcs = 1,00$
 $C = C0 \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$
 $FCcs = 5800 \times 0,87 \times 1,00 \times 0,82 \times 1,00 = 4137,72 \text{ smp/jam}$

$$DS = \frac{V}{C} = \frac{199,75}{4137,72} = 0,048$$

Didapatkan hasil derajat kejenuhan apabila dilakukan alternatif perbaikan dengan pemindahan pasar sore masuk ke bagian jalan ngelak akan menurunkan nilai DS untuk LOS yang semula 0,51 menjadi 0,048 sehingga Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi tetap bisa memilih kecepatan kendaraan.

2. Duplikasi jembatan penghubung baru

Derajat kejenuhan yang sudah melebihi batas, membuat kebijakan pembangunan jembatan penghubung baru sangat diperlukan. Pembangunan struktur jembatan memerlukan waktu dalam pengerjaannya sehingga peneliti memproyeksikan jumlah penduduk dan kendaraan dalam 3 tahun kedepan.

Kinerja Jalan di Jembatan Sinanggul – Mlonggo 2025 dan Proyeksi Kinerja Jalan setelah Duplikasi Jembatan selesai. Duplikasi Jembatan direncanakan memiliki lebar yang sama dengan jembatan lama yaitu 6 meter. Maka Kinerja jalan diperoleh pada tahun 2025 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Lebar badan jalan} &= 6 \text{ meter} \times 2 \\ \text{VJP tahun 2025} &= 6203,5 \text{ smp/jam} \\ C_0 &= 1650 \times 2 = 3300 \text{ smp/jam (untuk} \\ &\text{2 lajur jalan satu arah)} \\ \text{FCw} &= 0,92 \times 2 \\ &= 1,84 \text{ (untuk } W_c = 3 \text{ meter pada 2 lajur} \\ &\text{jalan satu arah)} \\ \text{FCsp} &= 1,00 \text{ (untuk SP 50\%-50\% dua lajur)} \\ \text{FCsf} &= 0,87 \text{ (untuk pengaruh hambatan} \\ &\text{samping dengan lebar bahu jalan } < 0,5 \text{ meter} \\ &\text{dan tipe jalan satu arah dengan kelas hambatan} \\ &\text{samping H)} \\ \text{FCcs} &= 1,00 \text{ (untuk ukuran kota} \\ &\text{berpenduduk } 1,0 \pm 3,0 \text{ juta)} \\ C &= C_0 \times \text{FCw} \times \text{FCsp} \times \text{FCsf} \times \\ \text{FCcs} &= 3300 \times 1,84 \times 1,00 \times 0,87 \times 1,00 \\ &= 5282,64 \text{ smp/jam} \\ \text{Kapasitas 2 Jembatan} &= 5282,64 \times 2 \\ &= 10.565,28 \text{ smp/jam} \\ DS &= \frac{V}{C} = \frac{6203,5}{10.565,28} = 0,59 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan kinerja jalan setelah duplikasi Jembatan Sinanggul – Mlonggo selesai pada tahun 2025 dengan nilai 0,59 yang termasuk dalam klasifikasi tingkat pelayanan A, yaitu arus bebas, volume rendah dan kecepatan

tinggi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki ≥ 80 .

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perhitungan kinerja jalan dengan menggunakan metode MKJI 1997 dan permodelan menggunakan *Software Vissim Student*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari perhitungan kepadatan kendaraan dengan menggunakan Metode MKJI 1997 menunjukkan bahwa setelah menganalisis hasil survei pada lokasi ruas jalan jembatan Sinanggul- Mlonggo terjadi pada waktu puncak hari rabu pada jam 16:00-17:00 WIB. Dengan nilai VM = 5164 kend/jam dengan 2124,6 smp/jam. Dan kapasitas ruas jalan = 4137,72 smp/jam, kecepatan arus bebas = 35,49 km/jam, nilai derajat kejenuhan = 0,51 smp/jam, kecepatan rata-rata kendaraan 27,2 km/jam, kepadatan kendaraan pada hari kerja efektif 78,11 smp/jam sedangkan pada hari libur yaitu 63,56 smp/jam.
2. Dari analisa yang saya lakukan bahwa ada faktor lain penyebab hambatan samping pada ruas jalan jembatan Sinanggul-Mlonggo yaitu adanya parkir sepeda motor dan pick-up yang tidak tertata pada ruas jalan yang menyebabkan penyempitan badan jalan. Dan berdasarkan analisa perhitungan tingkat klasifikasi hambatan sampingnya sebesar 793,2 menunjukkan bahwa tingkat klasifikasi hambatan sampingnya tingkat H atau tinggi dengan kondisi daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi dan tingkat pelayanan jalan (C) dengan nilai analisa LOS 0,51 termasuk dalam kategori stabil.
3. Alternatif perbaikan jalan diantaranya ialah: pemindahan pasar sore dan pembuatan jembatan penghubung baru. Dengan pengsimulasian menggunakan perangkat vissim dapat dilihat bahwa alternatif pemodelan untuk simulasi 10 tahun kedepan yaitu pada alternatif 1 sebesar 45% pada simpang dan 95% pada jembatan, sedangkan untuk alternatif 2 sebesar 42% pada simpang dan 59% pada jembatan.

IV. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. 1997 . Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997), “Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)”, Departemen Pekerjaan Umum RI, Jakarta.

- Destiyanto, R. R. (2019). Analisis Kinerja Lalu Lintas di Jembatan Landak. *Jurnal Teknik Sipil Untan*, 1–13.
- Dwiatmaja, G. C. (2019). Analisis Efektifitas Bentuk Simpang Terhadap Kinerja Simpang Dengan Bantuan Perangkat Lunak Vissim Student Version. 18–61.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997), “Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)”, Departemen Pekerjaan Umum RI, Jakarta.
- Kementerian Perhubungan. 2006. Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Kementerian Perhubungan 2006. Peraturan Menteri Perhubungan KM Nomor 14 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan.
- Pebriyetti, Widodo, S., & Akhmadali. (2018). Penggunaan Software Vissim Untuk Analisa Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Jalan Veteran, Gajahmada, Pahlawan Dan Budi Karya Pontianak, Kalimantan Barat). *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*, 5(3), 1–14.
- Qomaruddin, M., Rubiatin, Z., Munawaroh, T. H., & ... (2015). Analisa Kerusakan Jembatan Bongpes Desa Gerdu Kabupaten Jepara. *Jurnal ...*, 6(2), 77–81. <http://ejournal.unisnu.ac.id/JDPT/article/view/269>
- Qomaruddin, M., & Saputro, Y. A. (2016). Analisa Alinyemen Horizontal Pada Tikungan Depan Gardu PLN Ngabul Di Kabupaten Jepara. *Jurnal DISPROTEK Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara*, 7(2), 36–42.
- Saputro, Y. A. (2022). Tingkat Pelayanan (Level of Service) di Simpang Ruwet Kabupaten Jepara Level of Service at Simpang Ruwet , Jepara Regency. 10(2), 121–130.

