

BAB V

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 ANALISIS KONDISI KINERJA DAN PERGERAKAN LALU LINTAS TAHUN EKSISTING 2022

5.1.1 Inventarisasi Ruas Jalan dan Persimpangan

Adanya rencana pembangunan Jalan Lingkar Kanigoro menyebabkan perubahan pada kinerja ruas dan persimpangan di Kabupaten Blitar terutama wilayah pusat kegiatan Kanigoro. Ruas dan persimpangan yang terkena dampak lalu lintas akibat adanya bangkitan dan tarikan perjalanan dari Rencana Pembangunan Jalan Lingkar Kanigoro Kabupaten Blitar. Berikut adalah inventarisasi ruas – ruas jalan dan persimpangan tersebut :

1. Inventarisasi Ruas Jalan

Ruas jalan yang akan dijelaskan dibawah ini merupakan ruas jalan yang bersinggungan dan yang terkena dampak lalu lintas akibat adanya Rencana Pembangunan Jalan Lingkar Kanigoro Kabupaten Blitar.

a. Ruas Jalan Kolektor

Pada penelitian mengenai Jalan Lingkar Kanigoro ini mengkaji 9 ruas jalan kolektor yang terdampak disekitar wilayah kajian yang dianggap terkena dampak lalu lintas akibat rencana pembangunan Jalan Lingkar Kanigoro. Data inventarisasi ruas jalan kolektor terdapat pada **Tabel V. 1.**

b. Ruas Jalan Lokal

Ruas jalan lokal yang di kaji pada penelitian mengenai Jalan Lingkar Kanigoro ini mengkaji 14 ruas jalan lokal. Data inventarisasi pada jalan lokal yang terdampak yaitu pada **Tabel V. 2.**

Tabel V. 1 Data Inventarisasi Jalan Kolektor

NO	Link		Nama Jalan	Panjang Ruas (km)	Tipe	Klasifikasi Jalan		Lebar Lajur Efektif (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Median (m)	Kelas Hambatan Samping	FCw	FCsp	FCsf	FCcs
	Awal	Akhir														
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	2,73	2/2 UD	Kolektor	Nasional	3,50	7	0,8	0	L	1	1	0,94	1
2	30	53	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	0,22	2/2 UD	Kolektor	Nasional	3,50	7	0,6	0	L	1	1	0,94	1
3	19	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	0,16	2/2 UD	Kolektor	Nasional	3,50	7	1	0	L	1	1	0,94	1
4	53	54	Jl. Sadewo	0,48	2/2 UD	Kolektor	Nasional	3,50	7	1,8	0	L	1	1	1	1
5	54	115	Jl Cemara	1,89	2/2 UD	Kolektor	Nasional	3,50	7	1,8	0	L	1	1	1	1
6	106	107	Jl. Bali	1,23	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2,50	5	0,8	0	H	1,00	1	0,97	1
7	106	115	Jl Kenari	2,36	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2,50	5	0,8	0	H	1,00	1	0,94	1
8	106	114	Jl Garum	0,58	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2,50	5	0,8	0	H	1,00	1	0,94	1
9	41	107	Jl Raya Gaprang	2,93	2/2 UD	Kolektor	Provinsi	2,50	5	0,8	0	H	1,00	1	0,97	1

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2022

Tabel V. 2 Data Inventarisasi Jalan Lokal

NO	Link		Nama Jalan	Panjang Ruas (km)	Tipe	Klasifikasi Jalan		Lebar Lajur Efektif (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Median (m)	Kelas Hambatan Samping	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs
	Awal	Akhir															
1	6	31	Jl. Irian 1	2,02	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	3,50	7	2	0	M	2900	1	1	0,98	1
2	5	31	Jl. Irian 2	1,34	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	3,50	7	0,4	0	M	2900	1	1	0,89	1
3	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	2,15	4/2 D	Lokal	Kabupaten	3,50	7	0,8	0	H	3600	1	1	0,82	1
4	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	2,15	4/2 D	Lokal	Kabupaten	3,50	7	0,8	0	H	3600	1	1	0,82	1
5	41	42	Jl. Delima	1,67	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2,50	5	0	0	VL	2900	0,56	1	0,94	1
6	6	9	Jl. Kota Baru	1,79	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	3,00	6	0,5	0	VL	2900	0,87	1	0,94	1
7	6	28	Jl. Manukwari 1	1,49	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2,50	5	0,8	0	M	2900	0,56	1	0,92	1
8	28	33	Jl. Manukwari 2	1,25	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2,50	5	0,8	0	M	2900	0,56	1	0,92	1
9	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	3,95	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	3,50	7	0,5	0	VL	2900	1	1	0,94	1
10	4	37	Jl. Singajaya	1,79	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	3,50	7	1,2	0	VL	2900	1	1	0,99	1
11	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	4,50	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2,50	5	1,2	0	H	2900	0,56	1	0,9	1

NO	Link		Nama Jalan	Panjang Ruas (km)	Tipe	Klasifikasi Jalan		Lebar Lajur Efektif (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Median (m)	Kelas Hambatan Samping	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs
	Awal	Akhir															
12	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	0,31	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2,50	5	1,2	0	H	2900	0,56	1	0,9	1
13	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	3,66	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2,50	5	1,2	0	VL	2900	0,56	1	0,99	1
14	29	107	Jl. Maluku	1,93	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2,50	5	0,5	0	VL	2900	0,87	1	1	1
15	29	54	Jl. Brantas	3,85	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2,50	5	0	0	VL	2900	0,87	1	1	1

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

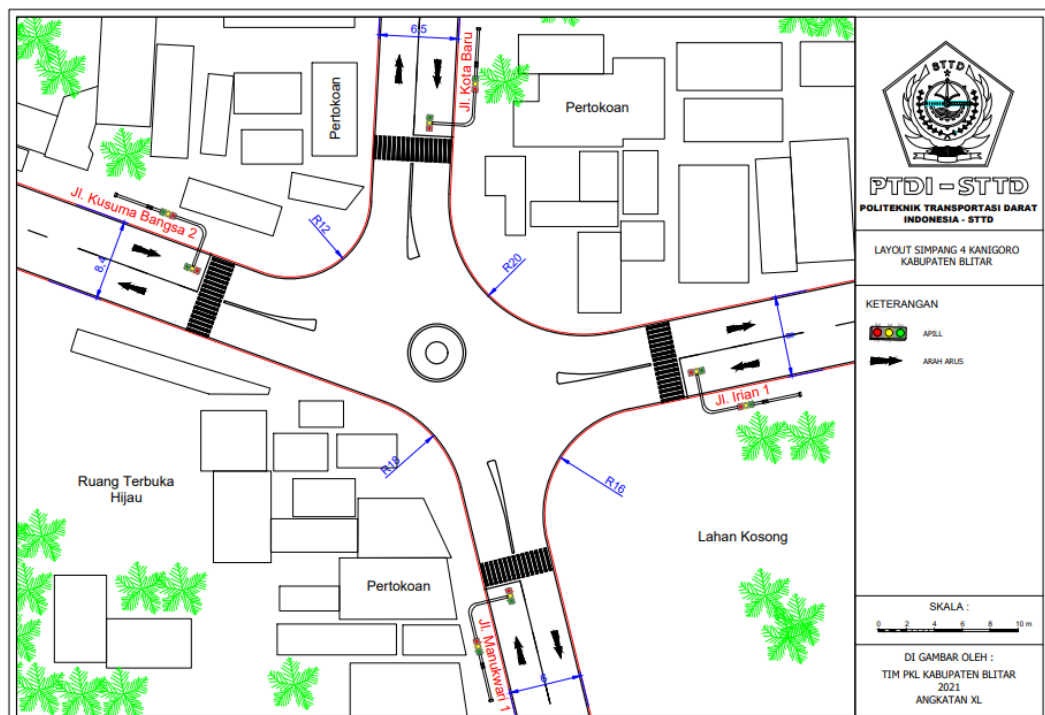
2. Inventarisasi Persimpangan

Persimpangan yang dituliskan pada penelitian ini merupakan persimpangan eksisting yang terkena dampak adanya Jalan Lingkar Kanigoro Kabupaten Blitar

a. Simpang Kanigoro



Gambar V. 1 Kondisi Simpang Kanigoro



Gambar V. 2 Layout Simpang Kanigoro

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

Tabel V. 3 Data Inventarisasi Simpang Kanigoro

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan jalan	Hambatan Samping	Median (m)	Kelandaian (+/- %)	Belok Kiri Langsung	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat Wa	W masuk	W ltor	W keluar
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
U	Komersial	SEDANG	2	0	TIDAK	0	6,5	6,5	0	4,5
S	Komersial	SEDANG	2	0	TIDAK	0	7	7	0	7
B	Komersial	SEDANG	2	0	TIDAK	0	6	6	0	6
T	Komersial	SEDANG	2	0	TIDAK	0	7	7	0	6,3

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

Tabel V. 4 Fase APILL Simpang Kanigoro

FASE 1	UTARA	17	3	3	95				
FASE 2	SELATAN	23	15		3	3	74		
FASE 3	TIMUR	44			30		3	3	38
FASE 4	BARAT	80				32		3	3

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

b. Simpang Kota



Gambar V. 3 Kondisi Simpang Kota



Gambar V. 4 Layout Simpang Kota

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

Tabel V. 5 Data Inventarisasi Simpang Kota

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan jalan	Hambatan Sampang	Median (m)	Kelandaian (+/- %)	Belok Kiri Langsung	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat Wa	W masuk	W ltor	W keluar
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
U	Komersial	TINGGI	0	0	TIDAK	0	7,6	4	0	3,6
S	Komersial	TINGGI	0	0	TIDAK	0	7,6	4	0	3,6
B	Komersial	TINGGI	0	0	TIDAK	0	9,6	5,6	0	4
T	Komersial	TINGGI	0	0	TIDAK	0	9,6	5,6	0	4

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

Tabel V. 6 Fase APILL Simpang Kota

FASE 1	UTARA	10	3	3	60	
FASE 2	SELATAN	16	10	3	3	44
FASE 3	TIMUR	32	20	3	3	25
FASE 4	BARAT	50	20	3	3	

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

c. Simpang Tanjung



Gambar V. 5 Kondisi Simpang Tanjung



Gambar V. 6 Layout Simpang Tanjung

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

Tabel V. 7 Data Inventarisasi Simpang Tanjung

KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan jalan	Hambatan Samping	Median (m)	Kelandaian (+/- %)	Belok Kiri Langsung	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat Wa	W masuk	W ltor	W keluar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	Komersial	TINGGI	0	0	TIDAK	0	7	7	0	7
S	Komersial	TINGGI	0	0	TIDAK	0	7	7	0	7
B	Komersial	TINGGI	0	0	TIDAK	0	6	6	0	6
T	Komersial	TINGGI	0	0	TIDAK	0	6	6	0	6

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

Tabel V. 8 Fase APILL Simpang Tanjung

FASE 1	UTARA	10	3	3	82
FASE 2	SELATAN	16	11	3	66
FASE 3	TIMUR	32	28	3	32
FASE 4	BARAT	67	25	3	3

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

d. Simpang Mojo



Gambar V. 7 Kondisi Simpang Mojo



Gambar V. 8 Layout Simpang Mojo

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

Tabel V. 9 Data Inventarisasi Simpang Mojo

KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan jalan	Hambatan Samping	Median (m)	Kelandaian (+/- %)	Belok Kiri Langsung	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat (m)			
							Pendekat Wa	W masuk	W ltor	W keluar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	Komersial	SEDANG	0	0	TIDAK	0	6,4	6,4	0	6,4
B	Komersial	SEDANG	0	0	TIDAK	0	7,1	7,1	0	7,1
T	Komersial	SEDANG	0	0	TIDAK	0	7,1	7,1	0	7,1

Sumber : TIM PKL Kabupaten Blitar 2021

Tabel V. 10 Fase APILL Simpang Mojo

FASE 1	SELATAN	25	3	3	48	
FASE 2	BARAT	31	35	3	3	7
FASE 3	TIMUR	39	34	3	3	

PKL Kabupaten Blitar 2021

5.1.2 Kapasitas Ruas Jalan dan Persimpangan Terdampak

1. Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas (C)

Contoh perhitungan kapasitas untuk 2 arah ruas Jalan Irian I yaitu dengan memasukkan nilai – nilai yang didapat pada tahap sebelumnya ke **Rumus 5** maka didapat :

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCcs \times FCsf$$

$$= 2900 \times 1 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,98$$

$$= 2842 \text{ smp/jam}$$

Pada Jalan Kusuma Bangsa terdapat perbedaan karena pada tipe Jalan Kusuma Bangsa memiliki tipe jalan 4/2 D yang mana untuk kapasitas jalan dihitung per arah masuk dan keluar. Sehingga pada tabel diberi notasi tambahan Jl. Kusuma Bangsa (A) untuk arah masuk dan Jl. Kusuma Bangsa (B) untuk arah keluar.

Contoh perhitungan kapasitas untuk tiap arah ruas Jalan Kusuma Bangsa (A) yaitu dengan memasukkan nilai – nilai yang didapat pada tahap inventarisasi, sehingga didapat :

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCcs \times FCsf$$

$$= 3600 \times 1 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,82$$

$$= 2952 \text{ smp/jam}$$

Nilai kapasitas untuk ruas lainnya dapat dilihat pada **Tabel V. 11**

Tabel V. 11 Kapasitas Ruas Jalan Terdampak

NO	Link		Nama Jalan	Panjang Ruas (km)	Tipe	Klasifikasi Jalan		Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	KAPASITAS TOTAL (smp/jam)
	Awal	Akhir											
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	2,73	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1	1	0,94	1	2726
2	73	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	2,73	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1	1	0,94	1	
3	30	53	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	0,22	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1	1	0,94	1	2726
4	53	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	0,22	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1	1	0,94	1	
5	19	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	0,16	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1	1	0,94	1	2726
6	30	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	0,16	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1	1	0,94	1	
7	53	54	Jl. Sadewo	0,48	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1	1	1	1	2900
8	54	53	Jl. Sadewo	0,48	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1	1	1	1	
9	54	115	Jl Cemara	1,89	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1	1	1	1	2900
10	115	54	Jl Cemara	1,89	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1	1	1	1	
11	6	31	Jl. Irian 1	2,02	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	1,	1	0,98	1	2842

NO	Link		Nama Jalan	Panjang Ruas (km)	Tipe	Klasifikasi Jalan		Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	KAPASITAS TOTAL (smp/jam)
	Awal	Akhir											
12	31	6	Jl. Irian 1	2,02	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	1	1	0,98	1	2581
13	5	31	Jl. Irian 2	1,34	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	1	1	0,89	1	
14	31	5	Jl. Irian 2	1,34	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	1	1	0,89	1	
15	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	2,15	4/2 D	Lokal	Kabupaten	3600	1	1	0,82	1	2952
16	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	2,15	4/2 D	Lokal	Kabupaten	3600	1	1	0,82	1	2952
17	41	42	Jl. Delima	1,67	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,94	1	1526,56
18	42	41	Jl. Delima	1,67	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,94	1	
19	6	9	Jl. Kota Baru	1,79	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,87	1	0,94	1	2371,62
20	9	6	Jl. Kota Baru	1,79	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,87	1	0,94	1	
21	6	28	Jl, Manukwari 1	1,49	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,92	1	1494,08
22	28	6	Jl, Manukwari 1	1,49	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,92	1	
23	28	33	Jl. Manukwari 2	1,25	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,92	1	1494,08
24	33	28	Jl. Manukwari 2	1,25	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,92	1	
25	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	3,95	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	1	1	0,94	1	2726

NO	Link		Nama Jalan	Panjang Ruas (km)	Tipe	Klasifikasi Jalan		Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	KAPASITAS TOTAL (smp/jam)
	Awal	Akhir											
26	5	4	Jl. Raya Bendo Sewu	3,95	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	1	1	0,94	1	2871
27	4	37	Jl. Singajaya	1,79	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	1	1	0,99	1	
28	37	4	Jl. Singajaya	1,79	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	1	1	0,99	1	
29	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	4,50	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,9	1	1461,6
30	4	3	Jl. Raya Selopuro 1	4,50	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,9	1	
31	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	0,31	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,9	1	1461,6
32	35	3	Jl. Raya Selopuro 2	0,31	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,9	1	
33	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	3,66	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,99	1	1607,76
34	35	23	Jl. Raya Selopuro 3	3,66	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,56	1	0,99	1	
35	29	107	Jl. Maluku	1,93	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,87	1	1	1	2523
36	107	29	Jl. Maluku	1,93	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,87	1	1	1	
37	29	54	Jl. Brantas	3,85	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,87	1	1	1	2523
38	54	29	Jl. Brantas	3,85	2/2 UD	Lokal	Kabupaten	2900	0,87	1	1	1	

NO	Link		Nama Jalan	Panjang Ruas (km)	Tipe	Klasifikasi Jalan		Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	KAPASITAS TOTAL (smp/jam)
	Awal	Akhir											
39	106	107	Jl. Bali	1,23	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1,00	1	0,97	1	2813
40	107	106	Jl. Bali	1,23	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1,00	1	0,97	1	
41	106	115	Jl Kenari	2,36	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1,00	1	0,94	1	2726
42	115	106	Jl Kenari	2,36	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1,00	1	0,94	1	
43	106	114	Jl Garum	0,58	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1,00	1	0,94	1	2726
44	114	106	Jl Garum	0,58	2/2 UD	Kolektor	Nasional	2900	1,00	1	0,94	1	
45	41	107	Jl Raya Gaprang	2,93	2/2 UD	Kolektor	Provinsi	2900	1,00	1	0,97	1	2813
46	107	41	Jl Raya Gaprang	2,93	2/2 UD	Kolektor	Provinsi	2900	1,00	1	0,97	1	

Sumber : Analisis

Dijelaskan mengenai kapasitas ruas eksisting jalan terdampak . Dengan kapasitas terbesar pada ruas Jalan Kusuma Bangsa yaitu sebesar 2952 smp/jam per arah karena memiliki tipe jalan 4/2 D, sedangkan kapasitas terendah pada ruas Jalan Raya Selopuro I dan ruas Jalan Raya Selopuro II dengan 1461,6 smp/jam. Dan untuk rencana jalan lingkar yang akan dibangun yaitu tipe jalan empat lajur dua arah tak terbagi. Lebar tiap lajur 3,5 meter dengan pemisah arah 50 -50. Dengan lebar bahu total 2 meter. Kapasitas ruas jalan lingkar yaitu 6592 smp/jam. Ruas jalan lingkar Kanigoro memiliki kecepatan rencana yaitu 60 km/jam. Jalan lingkar Kanigoro akan dibangun di Kecamatan Kanigoro untuk mengalihkan arus lalu lintas yang akan masuk ke kawasan pusat kegiatan Kanigoro dan mengakomodasi perjalanan menuju zona eksternal Tulungagung. Kapasitas jalan lingkar Kanigoro dapat dilihat pada **Tabel V. 12.**

Tabel V. 12 Kapasitas Ruas Jalan Lingkar Kanigoro

NO	NAMA RUAS	TIPE JALAN	KECEPATAN RENCANA (KM/JAM)	LEBAR JALAN TOTAL (M)	LEBAR EFEKTIF PER ARAH (M)	LEBAR BAHU TOTAL	MEDIAN	LEBAR LAJUR	KAPASITAS DASAR (Co)	FAKTOR PENYESUAIAN					KAPASITAS
										Lebar Lajur (FCw)	Lebar Lajur (FCw)	Pemisah Arah (FCsp)	Hambatan Samping (FCsf)	<u>Ukuran Kota</u> (FCcs)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	JL. LINGKAR RENCANA	4/2 UD	60	18	7	2	-	3,5	6400	1	1	1	1,03	1	6592

Sumber : Analisis

2. Kapasitas Persimpangan

Besar kapasitas tiap persimpangan tidak sama, karena terdapat faktor yang mempengaruhi kapasitas total dari simpang tersebut. Kapasitas persimpangan dapat dilihat pada **Tabel V. 14** sampai **Tabel V. 17**.

Berikut contoh perhitungan untuk kapasitas persimpangan dengan mengambil contoh Simpang Kanigoro

1) Perhitungan Arus Jenuh Simpang Kanigoro pendekat utara

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt} \\ &= 6600 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ &= 6.204 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2) Perhitungan rasio arus (FR) Simpang Kanigoro pendekat utara

$$\begin{aligned} FR &= Q/S \\ &= \frac{895 \text{ smp/jam}}{6204 \text{ smp/jam}} \\ &= 0,14 \end{aligned}$$

3) Perhitungan waktu siklus yang disesuaikan simpang kanigoro berdasarkan data waktu siklus hasil pengamatan dilapangan pada **Tabel V. 13**.

Tabel V. 13 Contoh Waktu Hijau dan Waktu Hilang Simpang Kanigoro

Pendekat	Waktu Hijau	Lose Time Intersection (LTI)
Utara	17	24
Selatan	15	
Timur	30	
Barat	32	

Sumber : Analisis

$$C = \Sigma g + LTI$$

$$= 94 + 24$$

$$= 118 \text{ detik}$$

- 4) Perhitungan nilai kapasitas Simpang Kanigoro pada kondisi di lapangan

$$C = S \times g/c$$

$$= 6204 \text{ smp/jam} \times \frac{17 \text{ det}}{118 \text{ det}}$$

$$= 894 \text{ smp/jam}$$

Rekapitulasi perhitungan pada setiap lengan pendekat dapat dilihat pada **Tabel V. 14** dan **Tabel V. 17**.

Tabel V. 14 Kapasitas Simpang Kanigoro

Kode Pendekat	Kapasitas Dasar	Faktor Koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan
		Ukuran Kota	Hambatan Samping	Kelandaian	Parkir	Belok Kanan	Belok Kiri	
	So	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S
U	6600	1	0,94	1	1	1	1	6204
S	8400	1	0,94	1	1	1	1	7896
T	7200	1	0,94	1	1	1	1	6768
B	7980	1	0,94	1	1	1	1	7501

Sumber : Analisis

Tabel V. 15 Kapasitas Simpang Kota

Kode Pendekat	Kapasitas Dasar	Faktor Koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan
		Ukuran Kota	Hambatan Samping	Kelandaian	Parkir	Belok Kanan	Belok Kiri	
	So	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S
U	4560	1	0,94	1	1	1	1	4286
S	4560	1	0,94	1	1	1	1	4286
T	5760	1	0,94	1	1	1	1	5414
B	5760	1	0,94	1	1	1	1	5414

Sumber : Analisis

Tabel V. 16 Kapasitas Simpang Tanjung

Kode Pendekat	Kapasitas Dasar	Faktor Koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan
		Ukuran Kota	Hambatan Samping	Kelandaian	Parkir	Belok Kanan	Belok Kiri	
	So	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S
U	4200	1	0,94	1	1	1	1	3948
S	4200	1	0,94	1	1	1	1	3948
T	3600	1	0,94	1	1	1	1	3384
B	3600	1	0,94	1	1	1	1	3384

Sumber : Analisis

Tabel V. 17 Kapasitas Simpang Mojo

Kode Pendekat	Kapasitas Dasar	Faktor Koreksi						Nilai Kapasitas disesuaikan
		Ukuran Kota	Hambatan Samping	Kelandaian	Parkir	Belok Kanan	Belok Kiri	
	So	Fcs	Fsf	Fg	Fp	FRT	FLT	S
U	0	0	0	0	0	0	0	0
S	3840	1	0,94	1	1	1	1	3610
T	4260	1	0,94	1	1	1	1	4004
B	4260	1	0,94	1	1	0	0	4004

Sumber : Analisis

5.1.3 Kinerja Ruas Jalan dan Persimpangan

1. Kinerja Ruas Jalan Tahun Eksisting 2022

Kinerja ruas jalan menggambarkan kondisi lalu lintas di ruas jalan kajian. Indikator yang digunakan untuk menilai unjuk kerja ruas jalan seperti *VC ratio*, kecepatan, dan kepadatan. Dalam analisis ini, kinerja lalu lintas yang dinilai berdasarkan data yang dikumpulkan dari hasil survai inventarisasi dan pencacahan lalu lintas. Data kinerja ruas jalan eksisting terdapat pada **Tabel V. 18**.

Tabel V. 18 Kinerja Eksisting Ruas Terdampak

NO	Link		Nama Jalan	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO	LOS
	Awal	Akhir					
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 1	40,64	24,66	0,74	C
2	30	53	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 2	41,00	24,44	0,74	C
3	19	30	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 3	40,60	24,68	0,74	C
4	53	54	Jl. Sadewo	40,33	24,85	0,69	C
5	54	115	Jl Cemara	42,89	18,93	0,56	C
6	6	31	Jl. Irian 1	37,41	33,39	0,77	D
7	5	31	Jl. Irian 2	38,26	27,42	0,81	D
8	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	41,27	42,33	0,59	C
9	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	41,27	42,91	0,60	C
10	41	42	Jl. Delima	42,07	9,39	0,52	C
11	6	9	Jl. Kota Baru	40,50	21,65	0,74	C
12	6	28	Jl, Manukwari 1	38,26	14,74	0,75	D
13	28	33	Jl. Manukwari 2	37,45	15,06	0,75	D
14	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	39,50	26,56	0,77	D
15	4	37	Jl. Singajaya	37,45	27,36	0,71	C
16	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	34,03	17,75	0,83	D
17	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	34,93	17,28	0,83	D

NO	Link		Nama Jalan	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO	LOS
	Awal	Akhir					
18	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	34,77	17,37	0,75	D
19	29	107	Jl. Maluku	38,04	18,51	0,56	C
20	29	54	Jl. Brantas	44,19	5,75	0,20	B
21	106	107	Jl. Bali	33,00	43,24	0,89	E
22	106	115	Jl Kenari 1	45,00	6,70	0,22	B
23	106	114	Jl Garum	40,50	27,00	0,80	D
24	41	107	Jl Raya Gaprang	35,00	39,21	0,86	E

Sumber : Analisis

Dari tabel dapat diketahui bahwa :

1. Ruas Jalan Bali memiliki *VC ratio* dan kepadatan tertinggi karena merupakan akses utama dari Kota Blitar menuju Kabupaten Blitar.
2. Ruas Jalan Brantas memiliki *VC ratio* dan kepadatan terendah karena merupakan jalan lokal yang memiliki tata guna lahan persawahan.

2. Kinerja Persimpangan Tahun Eksisting 2022

Kinerja persimpangan menunjukkan kondisi lalu lintas pada persimpangan tersebut. Indikator untuk menilai unjuk kerja persimpangan seperti derajat kejenuhan, antrian, tundaan. Berikut data kinerja persimpangan eksisting pada **Tabel V. 19**.

Tabel V. 19 Kinerja Eksisting Simpang Terdampak

NO	NAMA SIMPANG	JENIS SIMPANG	TIPE SIMPANG	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN (meter)	TUNDAA N RATA - RATA (detik/smp)	LOS
1	KANIGORO	APILL	422	0,85	128,34	86,65	F
2	KOTA	APILL	422	0,95	158	220,9	F
3	TANJUNG	APILL	422	0,62	32,92	50,62	E
4	MOJO	APILL	322	0,27	7,64	17,43	C

Sumber : Analisis

Dari hasil pengamatan lapangan PKL PTDI – STTD di Kabupaten Blitar 2021 menunjukkan bahwa pada simpang terdampak rencana pembangunan Jalan Lingkar Kanigoro memiliki tingkat pelayanan simpang yang buruk dan bermasalah. Simpang Kota memiliki tundaan paling buruk dengan 220,9 detik/smp hal tersebut karena *mixed traffic* pada simpang dan ruas jalan yang menuju Kota Blitar.

5.1.3 Pengelompokan Zona Lalu Lintas Wilayah Studi

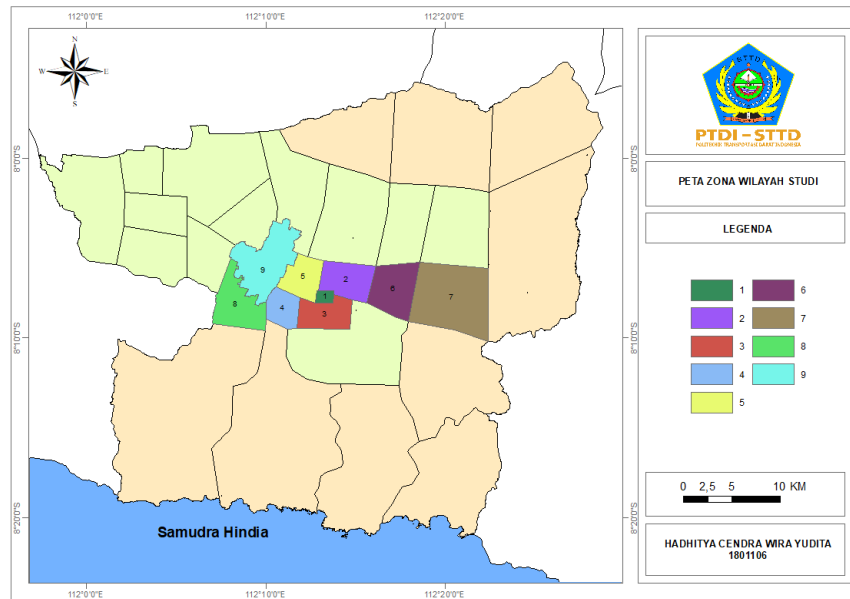
Pada penelitian ini dilakukan pembagian zona lalu lintas untuk mengidentifikasi jumlah perjalanan dari masing – masing zona dan mengetahui jumlah tarikan dan bangkitan perjalanan pada masing – masing zona yang membebani ruas jalan dan persimpangan.

Pada penelitian ini menggunakan 9 zona berdasarkan hasil PKL PTDI – STTD di Kabupaten Blitar tahun 2021 yang mana jumlah bangkitan dan tarikan sudah diketahui melalui survei *Home Interview*. Berikut pembagian zona pada **Tabel V. 20**.

Tabel V. 20 Pembagian Zona Wilayah Studi

Zona	Mencakup Wilayah
1	Kanigoro, Satreyan
2	Banggle, Bendosewu, Jabung, Jeblog, Kendalrejo, Pasirharjo, Sawentar, Tumpang, Sambong
3	Jegu, Jingglong, Kalipang, Kanigoro, Karangsono, Kedungbunder, Kembangarum, Satreyan, Sawentar, Tlogo, Tumpang
4	Darungan, Gaprang, Gogodeso, Jatinom, Karangsono, Kedungbunder, Minggirsari, Plosorejo, Tlogo
5	Banggle, Gaprang, Garum, Kanigoro, Kuningan, Papungan, Tingal, Tlogo
6	Bence, Garum, Kamulan, Karangrejo, Kendalrejo, Modangan, Nglegok, Pasirharjo, Pojok, Sidodadi, Slorok, Sumberagung, Sumberdiren, Talun, Tawangsari, Tingal
7	Bacem, Bendosewu, Bumiayu, Jabung, Jegu, Jingglong, Kalipang, Kaulon, Kedungbunder, Kedungwungu, Mandesan, Margomulyo, Mronjo, Pandanarum, Selopuro, Sukorejo, Sumberejo, Sutojayan, Tumpang
8	Bendowulung, Jimbe, Kademangan, Plosoarang, Plosorejo, Plumpungrejo, Purworejo, Rejowinangun, Sanankulon, Sumberjati, Tuliskriyo
9	Kota Blitar

Sumber : Analisis



Gambar V. 9 Gambar Zona Wilayah Studi

Sumber : Analisis

5.1.4 Penyusunan Matriks Asal Tujuan Wilayah Studi

Pada penelitian ini menggunakan matriks asal tujuan PKL PTDI – STTD 2021 di Kabupaten Blitar yang didapat dari survei *Home Interview*. Karena pada zona wilayah studi tidak dilakukan perubahan hanya mengambil wilayah yang terdampak saja. Berikut matriks asal tujuan pada

Tabel 21.

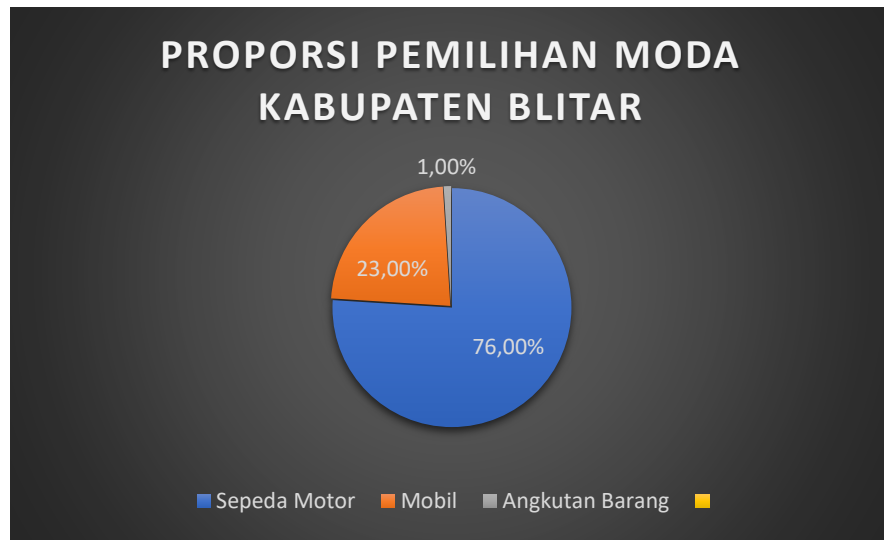
Tabel V. 21 Matriks Asal - Tujuan Wilayah Studi (orang/hari)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Oi
1	0	7317	6164	3778	4613	9306	6959	4573	17726	60435
2	7238	0	3539	2227	2625	5607	4176	2625	13998	42034
3	6562	3818	0	2187	2386	4852	3659	2704	11373	37540
4	3977	2386	2187	0	1829	2982	2187	2505	10220	28274
5	4692	2744	2306	1710	0	3499	2625	2148	10061	29785
6	10051	5249	3897	2863	3340	0	18997	3659	20527	68583
7	7079	4295	3460	1949	2585	13461	0	2585	12407	47820
8	6490	3802	3023	2864	2586	4637	2625	0	22273	48300
9	22747	14674	11373	10180	10499	17140	12726	13919	0	113257
Di	68835	44285	35950	27758	30463	61484	53952	34717	118585	476029

Sumber : Tim PKL Kabupaten Blitar 2021

5.1.5 Pemilihan Moda Wilayah Studi

Pemilihan moda dipengaruhi oleh karakteristik pelaku perjalanan, karakteristik perjalanan, karakteristik sistem transportasi, karakteristik kota. Berikut merupakan pemilihan moda wilayah kajian berdasarkan survei *Home Interview* pada **Gambar V. 10**.

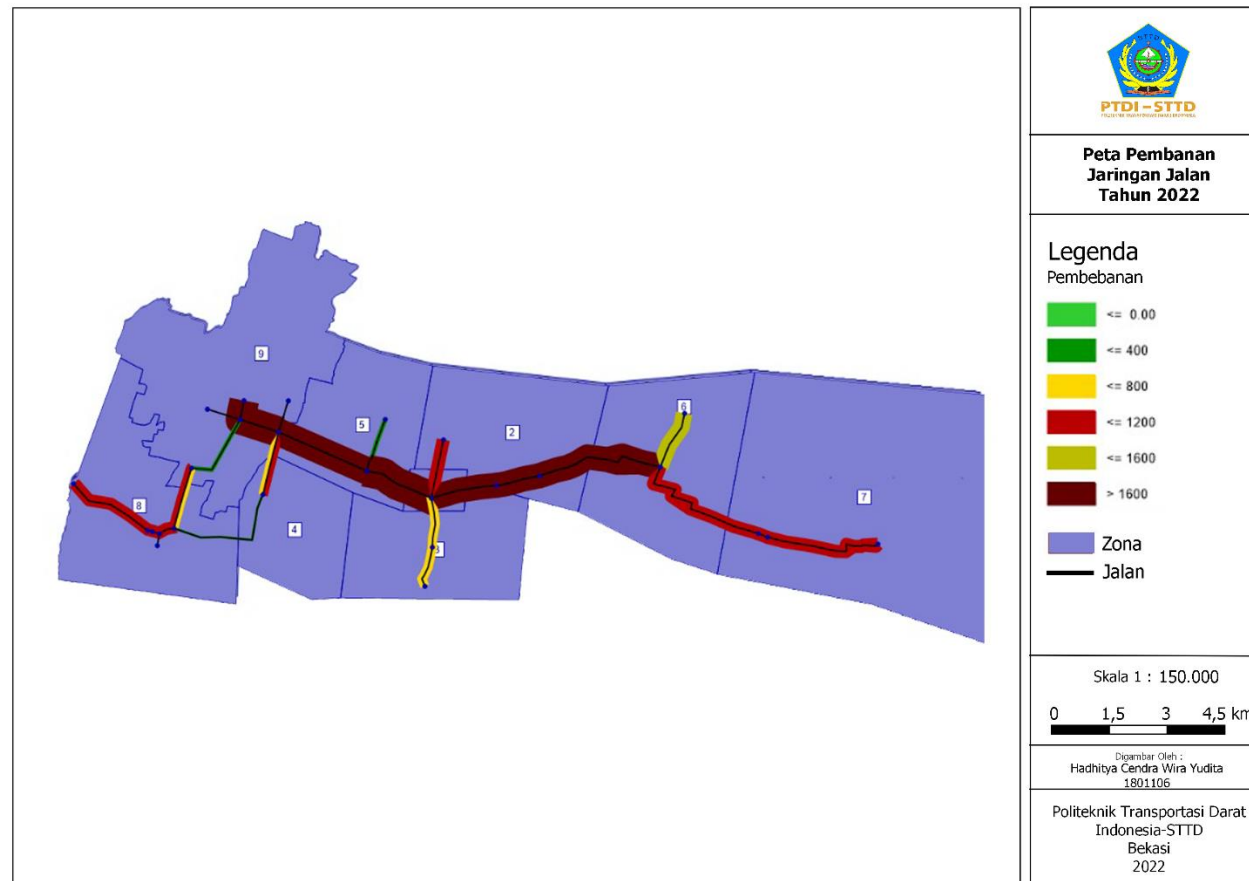


Gambar V. 10 Prosentase Pemilihan Moda

Sumber : Analisis

5.1.6 Pembebanan Wilayah Studi

Pembebanan lalu lintas dilakukan setelah model jaringan jalan dibangun dan volume lalu lintas yang akan dibebankan di ruas jalan telah diketahui. Volume lalu lintas yang digunakan dalam analisis pembebanan adalah volume lalu lintas pada jam sibuk berdasarkan matrik asal tujuan perjalanan dalam satuan smp/jam. Untuk mempermudah dalam proses analisis, maka digunakan pembebanan lalu lintas menggunakan metode equilibrium.



Sumber : Analisis

Gambar V. 11 Pembebanan Eksisting Jaringan Jalan Wilayah Kajian Tahun 2022.

c. Uji Statistik dan Validasi Model Jaringan Jalan

Tabel V. 22 Validasi Pembebanan Model Wilayah Studi Pada Tahun Eksisting 2022

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME (smp/jam)	VOLUME MODEL (smp/jam)	VC RATIO	VC RATIO MODEL	GEH	Keputusan
	Awal	Akhir							
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	863,3	873	0,63	0,64	3,19	Diterima
2	73	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	1139,0	1.131	0,84	0,83	1,90	Diterima
3	30	53	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	1123,0	1.131	0,82	0,83	1,91	Diterima
4	53	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	861,9	873	0,63	0,64	4,18	Diterima
5	19	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	1143,2	1.131	0,84	0,83	4,41	Diterima
6	30	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	883,8	873	0,65	0,64	3,94	Diterima
7	53	54	Jl. Sadewo	1137,0	1.131	0,78	0,78	1,07	Diterima
8	54	53	Jl. Sadewo	885,0	873	0,61	0,60	4,86	Diterima
9	54	115	Jl Cemara	917,8	929	0,63	0,64	4,13	Diterima
10	115	54	Jl Cemara	686,8	695	0,47	0,48	2,56	Diterima
11	6	31	Jl. Irian 1	1259,1	1.270	0,78	0,78	3,34	Diterima
12	31	6	Jl. Irian 1	1231,1	1.228	0,76	0,76	0,27	Diterima
13	5	31	Jl. Irian 2	1038,1	1.028	0,80	0,80	3,17	Diterima
14	31	5	Jl. Irian 2	1077,1	1.070	0,83	0,83	1,54	Diterima

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME (smp/jam)	VOLUME MODEL (smp/jam)	VC RATIO	VC RATIO MODEL	GEH	Keputusan
	Awal	Akhir							
15	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	1736,6	1.747	0,59	0,59	2,59	Diterima
16	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	1756,6	1.771	0,60	0,60	4,94	Diterima
17	41	42	Jl. Delima	384,5	391	0,50	0,51	2,15	Diterima
18	42	41	Jl. Delima	389,5	399	0,51	0,52	4,55	Diterima
19	6	9	Jl. Kota Baru	894,8	897	0,75	0,76	0,16	Diterima
20	9	6	Jl. Kota Baru	846,8	857	0,71	0,72	3,56	Diterima
21	6	28	Jl. Manukwari 1	552,3	549	0,74	0,73	0,46	Diterima
22	28	6	Jl. Manukwari 1	568,3	579	0,76	0,78	4,78	Diterima
23	28	33	Jl. Manukwari 2	550,1	549	0,74	0,73	0,05	Diterima
24	33	28	Jl. Manukwari 2	581,1	579	0,78	0,78	0,18	Diterima
25	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	1018,3	1.028	0,75	0,75	2,94	Diterima
26	5	4	Jl. Raya Bendo Sewu	1061,3	1.070	0,78	0,79	2,32	Diterima
27	4	37	Jl. Singajaya	923,4	930	0,64	0,65	1,43	Diterima
28	37	4	Jl. Singajaya	1123,4	1.119	0,78	0,78	0,58	Diterima
29	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	604,0	603	0,83	0,83	0,04	Diterima
30	4	3	Jl. Raya Selopuro 1	604,1	605	0,83	0,83	0,03	Diterima
31	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	607,1	604	0,83	0,83	0,39	Diterima
32	35	3	Jl. Raya Selopuro 2	605,1	603	0,83	0,83	0,18	Diterima
33	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	601,1	603	0,75	0,75	0,15	Diterima
34	35	23	Jl. Raya Selopuro 3	603,1	605	0,75	0,75	0,15	Diterima
35	29	107	Jl. Maluku	721,2	729	0,57	0,58	2,26	Diterima
36	107	29	Jl. Maluku	671,2	679	0,53	0,54	2,34	Diterima
37	29	54	Jl. Brantas	208,9	206	0,17	0,16	0,58	Diterima

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME (smp/jam)	VOLUME MODEL (smp/jam)	VC RATIO	VC RATIO MODEL	GEH	Keputusan
	Awal	Akhir							
38	54	29	Jl. Brantas	300,9	302	0,24	0,24	0,07	Diterima
39	106	107	Jl. Bali	1456,4	1.455	0,91	0,91	0,05	Diterima
40	107	106	Jl. Bali	1386,4	1.399	0,86	0,87	4,25	Diterima
41	106	115	Jl Kenari	323,8	317	0,24	0,23	2,58	Diterima
42	115	106	Jl Kenari	293,8	286	0,22	0,21	3,57	Diterima
43	106	114	Jl Garum	1079,9	1.089	0,79	0,80	2,51	Diterima
44	114	106	Jl Garum	1085,9	1.098	0,80	0,81	4,43	Diterima
45	41	107	Jl Raya Gaprang	1310,0	1.321	0,82	0,82	3,34	Diterima
46	107	41	Jl Raya Gaprang	1430,0	1.424	0,89	0,89	0,95	Diterima

Sumber : Analisis

Berdasarkan hasil validasi menggunakan metode *GEH*, didapat 46 ruas dengan hasil nilai *GEH* < 5 yang artinya variabel volume model konsisten terhadap variabel volume survei yang dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara variabel volume model dan variabel volume survei sehingga model dapat digunakan dan menggambarkan kondisi yang sebenarnya.

5.1.7 Analisis Pembebanan Lalu lintas Tahun Eksisting 2022

1. Unjuk kerja ruas jalan tahun 2022 hasil permodelan

Berikut merupakan hasil pembebanan pada ruas jalan kolektor dan lokal di wilayah kajian pada **Tabel V. 23**

Tabel V. 23 Kinerja Ruas Jalan Model Tahun 2022

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	873	42,27	20,65	0,64	C
2	73	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	1.131	39,00	29,00	0,83	D
3	30	53	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	1.131	39,00	29,00	0,83	D
4	53	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	873	43,00	20,30	0,64	C
5	19	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	1.131	39,20	28,85	0,83	D
6	30	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	873	42,00	20,79	0,64	C
7	53	54	Jl. Sadewo	1.131	39,50	28,63	0,78	D
8	54	53	Jl. Sadewo	873	41,15	21,22	0,60	C
9	54	115	Jl Cemara	929	42,39	21,92	0,64	C
10	115	54	Jl Cemara	695	43,39	16,02	0,48	C
11	6	31	Jl. Irian 1	1.270	37,00	34,32	0,78	D
12	31	6	Jl. Irian 1	1.228	37,82	32,47	0,76	D
13	5	31	Jl. Irian 2	1.028	38,26	26,87	0,80	D
14	31	5	Jl. Irian 2	1.070	38,26	27,97	0,83	D

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
15	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	1.747	41,27	42,33	0,59	C
16	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	1.771	41,27	42,91	0,60	C
17	41	42	Jl. Delima	391	42,07	9,29	0,51	C
18	42	41	Jl. Delima	399	42,07	9,48	0,52	C
19	6	9	Jl. Kota Baru	897	40,00	22,43	0,76	D
20	9	6	Jl. Kota Baru	857	41,00	20,90	0,72	C
21	6	28	Jl, Manukwari 1	549	39,76	13,81	0,73	C
22	28	6	Jl, Manukwari 1	579	36,76	15,75	0,78	D
23	28	33	Jl. Manukwari 2	549	39,45	13,92	0,73	C
24	33	28	Jl. Manukwari 2	579	35,45	16,33	0,78	D
25	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	1.028	39,00	26,36	0,75	D
26	5	4	Jl. Raya Bendo Sewu	1.070	40,00	26,75	0,79	D
27	4	37	Jl. Singajaya	930	39,95	23,28	0,65	C
28	37	4	Jl. Singajaya	1.119	34,95	32,02	0,78	D
29	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	603	34,03	17,72	0,83	D
30	4	3	Jl. Raya Selopuro 1	605	34,03	17,78	0,83	D
31	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	604	34,93	17,29	0,83	D
32	35	3	Jl. Raya Selopuro 2	603	34,93	17,26	0,83	D
33	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	603	34,77	17,34	0,75	D
34	35	23	Jl. Raya Selopuro 3	605	34,77	17,40	0,75	D
35	29	107	Jl. Maluku	729	38,04	19,16	0,58	C
36	107	29	Jl. Maluku	679	38,04	17,85	0,54	C
37	29	54	Jl. Brantas	206	45,19	4,56	0,16	A
38	54	29	Jl. Brantas	302	43,19	6,99	0,24	B

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
39	106	107	Jl. Bali	1.455	33,00	44,09	0,91	E
40	107	106	Jl. Bali	1.399	33,00	42,39	0,87	E
41	106	115	Jl Kenari	317	45,00	7,04	0,23	B
42	115	106	Jl Kenari	286	45,00	6,36	0,21	B
43	106	114	Jl Garum	1.089	36,00	30,25	0,80	D
44	114	106	Jl Garum	1.098	36,00	30,50	0,81	D
45	41	107	Jl Raya Gaprang	1.321	35,00	37,74	0,82	D
46	107	41	Jl Raya Gaprang	1.424	35,00	40,69	0,89	E

Sumber : Analisis

Tabel V. 23 menunjukkan kinerja permodelan yang akan digunakan pada 46 ruas jalan yang akan terdampak karena adanya jalan lingkar. Dari hasil pembebanan model menunjukkan ruas yang di kaji memiliki *Level of Service* yang buruk pada jalan kolektor dan lokal terutama pada jalan yang akan menuju ke pusat pemerintahan Kabupaten Blitar yaitu Jalan Raya Gaprang dari arah Kota Blitar dengan VC Ratio 0,82 dan kecepatan 35 km/jam serta Jalan Irian 2 dengan VC Ratio 0,80 dan kecepatan 38,26 km/jam.

2. Penanganan Kinerja Persimpangan Tahun Eksisting 2022

Setelah mengetahui kondisi eksisting dari kinerja simpang terdampak dengan rencana pembangunan Jalan Lingkar Kanigoro Kabupaten Blitar, maka dilakukan upaya penanganan untuk meningkatkan kinerja persimpangan yang terdampak. Pada tahap ini hasil pembebanan PTV Vissum dengan demand matriks asal tujuan perjalanan orang eksisting dieksport ke dalam software PTV Vissim dengan penyesuaian *Driving Behaviour*. Setelah mengetahui hasil dari penggambaran kondisi eksisting pada permodelan dengan PTV Vissim maka dilakukan penanganan.

Pada usulan penanganan ini yaitu dilakukan pengaturan ulang waktu siklus dimana menyesuaikan volume lalu lintas dengan tetap memperhatikan kondisi geometrik simpang pada kondisi eksisting. Tujuan dari penanganan ini yaitu mencari waktu siklus optimum untuk mengurangi besarnya derajat kejenuhan, antrian, dan tundaan pada masing – masing pendekatan simpang.

a. Simpang Kanigoro

Waktu siklus pada penanganan diperoleh dengan melakukan perhitungan sebagai berikut :

(1) Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

$$\begin{aligned} \text{cua} &= (1.5 \times \text{LTI} + 5) / \\ &\quad (1 - \text{IFR}) \\ &= (1.5 \times 24 + 5) / (1 - 0,5) \\ &= 89 \text{ detik} \end{aligned}$$

(2) Waktu Hijau

Waktu hijau pada kondisi penanganan diperoleh berdasarkan

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Utara} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR utara} \\ &= (89 - 24) \times 0,20 \\ &= 13 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Selatan} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR selatan} \\ &= (89 - 24) \times 0,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 10 \text{ detik} \\
 \text{Pendekat Timur} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR timur} \\
 &= (89 - 24) \times 0,33 \\
 &= 29 \text{ detik} \\
 \text{Pendekat Barat} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR selatan} \\
 &= (89 - 24) \times 0,36 \\
 &= 32 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh bahwa total waktu hijau pada masing – masing pendekat dengan empat fase sebesar 84 detik

(3) Waktu Siklus Yang Disesuaikan

Waktu siklus yang disesuaikan diperoleh berdasarkan jumlah waktu hijau pada masing – masing pendekat dan waktu hilang

$$\begin{aligned}
 c &= \sum g + \text{LTI} \\
 &= 84 + 24 \\
 &= 108 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan waktu siklus yang disesuaikan dengan waktu hijau dan LTI untuk kondisi penanganan tahun eksisting 2022, diperoleh waktu siklus sebesar 108 detik. Berikut diagram fase sebagai gambaran waktu siklus penanganan pada Simpang Kanigoro Kabupaten Blitar pada **Tabel V. 24**.

Tabel V. 24 Fase APILL Simpang Kanigoro Setelah Penanganan



Sumber : Analisis

(4) Kapasitas

Kapasitas merupakan arus lalu lintas maksimal yang dapat dipertahankan suatu simpang. Pada kondisi penanganan perhitungan kapasitas menggunakan waktu

siklus dan waktu hijau yang telah disesuaikan. Berikut perhitungan kapasitas pada kondisi penanganan simpang kanigoro :

$$\begin{aligned}\text{Pendekat Utara} &= S \times g/c \\ &= 8353 \times 13/108 \\ &= 1001 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pendekat Selatan} &= S \times g/c \\ &= 10050 \times 10/108 \\ &= 967 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pendekat Timur} &= S \times g/c \\ &= 9501 \times 29/108 \\ &= 2565 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pendekat Barat} &= S \times g/c \\ &= 10104 \times 32/108 \\ &= 2952 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Dapat diketahui berdasarkan hasil analisis kondisi penanganan bahwa nilai kapasitas simpang terbesar yakni pada pendekat barat sebesar 2952 smp/jam.

(5) Kinerja Simpang Kanigoro Setelah Penanganan

Tabel V. 25 Kinerja Simpang Kanigoro Setelah Penanganan

Kode Pendekat	DERAJAT KEJENUHAN		ANTRIAN (meter)		TUNDAAN (detik/smp)	
	SEBELUM PENANGANAN	SETELAH PENANGANAN	SEBELUM PENANGANAN	SETELAH PENANGANAN	SEBELUM PENANGANAN	SETELAH PENANGANAN
U	1,00	0,89	145,45	90,91	124,83	70,32
S	0,63	0,65	114,29	71,43	61,50	56,10
T	0,97	0,65	133,33	83,33	87,57	57,86
B	0,95	0,65	120,30	75,19	76,35	57,83
TUNDAAN RATA - RATA SEMPANG						59,81

Sumber : Analisis

Berdasar hasil analisis usulan penanganan dengan penyesuaian waktu siklus, didapatkan penurunan derajat kejenuhan, antrian hingga tundaan rata – rata simpang

kanigoro dimana untuk tundaan rata – rata simpang kanigoro yang pada kondisi sebelum penanganan yaitu 86,65 detik/smp dengan tingkat pelayanan F menjadi 59,81 detik/smp dengan tingkat pelayanan D.

b. Simpang Kota

Waktu siklus pada penanganan diperoleh dengan melakukan perhitungan sebagai berikut :

(1) Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

$$\begin{aligned} \text{cua} &= (1.5 \times \text{LTI} + 5) / (1 - \text{IFR}) \\ &= (1.5 \times 24 + 5) / (1 - 0,7) \\ &= 127 \text{ detik} \end{aligned}$$

(2) Waktu Hijau

Waktu hijau pada kondisi penanganan diperoleh berdasarkan

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Utara} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR utara} \\ &= (127 - 24) \times 0,15 \\ &= 15 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Selatan} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR selatan} \\ &= (127 - 24) \times 0,20 \\ &= 21 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Timur} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR timur} \\ &= (127 - 24) \times 0,27 \\ &= 27 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Barat} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR selatan} \\ &= (127 - 24) \times 0,39 \\ &= 40 \text{ detik} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh bahwa total waktu hijau pada masing – masing pendekat dengan empat fase sebesar 103 detik

(3) Waktu Siklus Yang Disesuaikan

Waktu siklus yang disesuaikan diperoleh berdasarkan jumlah waktu hijau pada masing – masing pendekat dan waktu hilang

$$\begin{aligned} c &= \sum g + LTI \\ &= 103 + 24 \\ &= 127 \text{ detik} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan waktu siklus yang disesuaikan dengan waktu hijau dan LTI untuk kondisi penanganan tahun eksisting 2022, diperoleh waktu siklus sebesar 108 detik. Berikut diagram fase sebagai gambaran waktu siklus penanganan pada Simpang Kota Kabupaten Blitar pada **Tabel V. 26**.

Tabel V. 26 Fase APILL Simpang Kota Setelah Penanganan



(4) Kapasitas

Kapasitas merupakan arus lalu lintas maksimal yang dapat dipertahankan suatu simpang. Pada kondisi penanganan perhitungan kapasitas menggunakan waktu siklus dan waktu hijau yang telah disesuaikan. Berikut perhitungan kapasitas pada kondisi penanganan simpang kota :

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Utara} &= S \times g/c \\ &= 4968 \times 15/127 \\ &= 595 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Selatan} &= S \times g/c \\ &= 5185 \times 21/127 \\ &= 841 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendekat Timur} &= S \times g/c \\ &= 6008 \times 27/127 \\ &= 1291 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pendekat Barat} &= S \times g/c \\
 &= 5900 \times 40/127 \\
 &= 1853 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Dapat diketahui berdasarkan hasil analisis kondisi penanganan bahwa nilai kapasitas simpang terbesar yakni pada pendekat barat sebesar 1853 smp/jam.

(5) Kinerja Simpang Kota Setelah Penanganan

Tabel V. 27 Kinerja Simpang Kota Setelah Penanganan

Kode Pendekat	DERAJAT KEJENUHAN		ANTRIAN (meter)		TUNDAAN (detik/smp)	
	SEBELUM PENANGANAN	SETELAH PENANGANAN	SEBELUM PENANGANAN	SETELAH PENANGANAN	SEBELUM PENANGANAN	SETELAH PENANGANAN
U	0,97	0,84	70,71	63,16	104,19	78,57
S	0,80	0,84	43,57	42,11	53,22	73,39
T	0,84	0,84	88,43	50,42	51,94	72,35
B	1,20	0,84	400,29	66,67	420,16	70,58
TUNDAAN RATA - RATA SEMPANG						72,63

Sumber : Analisis

Berdasar hasil analisis usulan penanganan dengan penyesuaian waktu siklus, didapatkan penurunan derajat kejenuhan, antrian hingga tundaan rata – rata simpang kota dimana untuk tundaan rata – rata simpang kota yang pada kondisi sebelum penanganan yaitu 220,9 detik/smp menjadi 72,63 detik/smp.

c. Simpang Tanjung

Waktu siklus pada penanganan diperoleh dengan melakukan perhitungan sebagai berikut :

(1) Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

$$\begin{aligned}
 \text{cua} &= (1.5 \times \text{LTI} + 5) / (1 - \text{IFR}) \\
 &= (1.5 \times 24 + 5) / (1 - 0,4) \\
 &= 70 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

(2) Waktu Hijau

Waktu hijau pada kondisi penanganan diperoleh berdasarkan

$$\begin{aligned}\text{Pendekat Utara} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR utara} \\ &= (70 - 24) \times 0,16 \\ &= 7 \text{ detik}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pendekat Selatan} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR selatan} \\ &= (70 - 24) \times 0,19 \\ &= 13 \text{ detik}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pendekat Timur} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR timur} \\ &= (70 - 24) \times 0,35 \\ &= 24 \text{ detik}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pendekat Barat} &= (\text{cua} - \text{LTI}) \times \text{PR selatan} \\ &= (70 - 24) \times 0,30 \\ &= 21 \text{ detik}\end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh bahwa total waktu hijau pada masing – masing pendekat dengan empat fase sebesar 65 detik

(3) Waktu Siklus Yang Disesuaikan

Waktu siklus yang disesuaikan diperoleh berdasarkan jumlah waktu hijau pada masing – masing pendekat dan waktu hilang

$$\begin{aligned}c &= \sum g + \text{LTI} \\ &= 65 + 24 \\ &= 89 \text{ detik}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan waktu siklus yang disesuaikan dengan waktu hijau dan LTI untuk kondisi penanganan tahun eksisting 2022, diperoleh waktu siklus sebesar 108 detik. Berikut diagram fase sebagai gambaran waktu siklus penanganan pada Simpang Tanjung Kabupaten Blitar pada **Tabel V. 28**.

Tabel V. 28 Fase APILL Simpang Tanjung Setelah Penanganan

FASE 1	UTARA	7	13	5	1	76
FASE 2	SELATAN	15	15	5	5	57
FASE 3	TIMUR	32	34	5	5	32
FASE 4	BARAT	52	21	5	3	

Sumber : Analisis

(4) Kapasitas

Kapasitas merupakan arus lalu lintas maksimal yang dapat dipertahankan suatu simpang. Pada kondisi penanganan perhitungan kapasitas menggunakan waktu siklus dan waktu hijau yang telah disesuaikan. Berikut perhitungan kapasitas pada kondisi penanganan simpang tanjung :

$$\begin{aligned}
 \text{Pendekat Utara} &= S \times g/c \\
 &= 4034 \times 7/89 \\
 &= 334 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pendekat Selatan} &= S \times g/c \\
 &= 4593 \times 13/89 \\
 &= 680 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pendekat Timur} &= S \times g/c \\
 &= 3464 \times 24/89 \\
 &= 945 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pendekat Barat} &= S \times g/c \\
 &= 3498 \times 21/89 \\
 &= 838 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Dapat diketahui berdasarkan hasil analisis kondisi penanganan bahwa nilai kapasitas simpang terbesar yakni pada pendekat timur sebesar 945 smp/jam.

(5) Kinerja Simpang Tanjung Setelah Penanganan

Tabel V. 29 Kinerja Simpang Tanjung Setelah Penanganan

Kode Pende kat	DERAJAT KEJENUHAN		ANTRIAN (meter)		TUNDAAN (detik/smp)	
	SEBELUM PENANGA NAN	SETELAH PENANGA NAN	SEBELUM PENANGA NAN	SETELAH PENANGA NAN	SEBELUM PENANGA NAN	SETELAH PENANGA NAN
U	0,66	0,80	15,25	14,74	51,02	47,14
S	0,81	0,53	20,48	19,63	50,56	46,35
T	0,51	0,53	32,92	31,76	50,53	46,61
B	0,51	0,53	29,20	28,18	50,52	46,63
TUNDAAN RATA - RATA SIMPANG						46,65

Sumber : Analisis

Berdasar hasil analisis usulan penanganan dengan penyesuaian waktu siklus, didapatkan penurunan derajat kejenuhan, antrian hingga tundaan rata – rata simpang tanjung dimana untuk tundaan rata – rata simpang tanjung yang pada kondisi sebelum penanganan yaitu 50,62 detik/smp menjadi 46,65 detik/smp.

3. Unjuk Kerja Jaringan Jalan Tahun 2022

Kinerja jaringan jalan di wilayah studi berdasarkan hasil pembebanan lalu lintas tahun 2022 didapatkan kinerja jaringan jalan pada **Tabel V. 30**

Tabel V. 30 Kinerja Jaringan Jalan Tahun 2022

Indikator Kinerja Jaringan	Satuan	Kendaraan Pribadi (C)	Angkutan Barang (L)	Total
Waktu Perjalanan	Kend-jam	896,67	25,45	922
Jarak Perjalanan	Kend-km	34.048,56	966,44	35.015
Konsumsi BBM	Liter	1.811,06	142,68	1.954
Kecepatan Rata-rata	Km/Jam	38,17		

Sumber : Analisis

Sesuai dengan **Tabel V.30** didapat kinerja jaringan jalan tahun eksisting 2022 pada model dengan indikator aspek waktu perjalanan sebesar 922 kend/jam, jarak tempuh perjalanan 35.015 kend/km, dan konsumsi BBM 1.954 liter dan kecepatan rata – rata 38,17 km/jam.

5.2 ANALISIS KONDISI KINERJA DAN PERGERAKAN LALU LINTAS TAHUN RENCANA 2026 SEBELUM ADANYA JALAN LINGKAR KANIGORO

5.2.1 Unjuk Kerja Ruas Jalan

Dalam penelitian ini, peramalan kinerja lalu lintas diperlukan untuk menganalisa apakah manajemen rekayasa yang telah dilakukan dapat diaplikasikan pada tahun rencana. Peramalan dilakukan melalui hasil persamaan regresi perjalanan untuk Kabupaten Blitar yang telah didapat dari data PKL PTDI – STTD 2021 di Kabupaten Blitar. Berikut persamaan regresi perjalanan Kabupaten Blitar :

Tabel V. 31 Korelasi dan Regresi Model Kabupaten Blitar

Correlations				
	Perjalanan	Pendapatan	Jumlah Populasi	Kepemilikan Kendaraan
Perjalanan	1,000	,905	,987	,445
Pendapatan	,905	1,000	,453	,423
Jumlah Populasi	,987	,453	1,000	,499
Kepemilikan Kendaraan	,445	,423	,499	1,000
Perjalanan	.	,000	,000	,025
Pendapatan	,000	.	,000	,032
Jumlah Populasi	,000	,000	.	,013
Kepemilikan Kendaraan	,025	,032	,013	.
Perjalanan	20	20	20	20
Pendapatan	20	20	20	20
Jumlah Populasi	20	20	20	20
Kepemilikan Kendaraan	20	20	20	20

Sumber : Analisis

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Keluarga		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter ≤ ,050, Probability-of-F-to-remove ≥ ,100).
2	Pendapatan		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter ≤ ,050, Probability-of-F-to-remove ≥ ,100).
3	Kepemilikan Kendaraan		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter ≤ ,050, Probability-of-F-to-remove ≥ ,100).

a. Dependent Variable: Perjalanan

Model Summary^d

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.987 ^a	.973	.972	130,53858
2	.994 ^b	.988	.987	89,53852
3	.996 ^c	.991	.989	80,37342

a. Predictors: (Constant), Keluarga

b. Predictors: (Constant), Keluarga, Pendapatan

c. Predictors: (Constant), Keluarga, Pendapatan, Kepemilikan Kendaraan

d. Dependent Variable: Perjalanan

ANOVA ^d						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11207353,153	1	11207353,153	657,696	.000 ^a
	Residual	306725,797	18	17040,322		
	Total	11514078,950	19			
2	Regression	11377787,449	2	5688893,724	709,591	.000 ^b
	Residual	136291,501	17	8017,147		
	Total	11514078,950	19			
3	Regression	11410720,764	3	3803573,588	588,799	.000 ^c
	Residual	103358,186	16	6459,887		
	Total	11514078,950	19			

a. Predictors: (Constant), Keluarga

b. Predictors: (Constant), Keluarga, Pendapatan

c. Predictors: (Constant), Keluarga, Pendapatan, Kepemilikan Kendaraan

d. Dependent Variable: Perjalanan

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	66,323	67,018		,990	,335		
	Keluarga	2,190	,085	,987	25,646	,000	1,000	1,000
2	(Constant)	88,013	46,209		1,905	,044		
	Jumlah	1,748	,112	,787	15,558	,000	,272	3,679
	Populasi							
	Pendapatan	,231	,050	,233	4,611	,000	,272	3,679
3	(Constant)	131,088	45,656		2,871	,061		
	Keluarga	1,818	,105	,819	17,236	,000	,249	4,022
	Pendapatan	,230	,045	,233	5,123	,000	,272	3,679
	Kepemilikan Kendaraan	-,057	,025	-,062	-2,258	,068	,751	1,332

a. Dependent Variable: Perjalanan

Sumber : Tim PKL Kabupaten Blitar 2021

$$Y = 88,013 + 0,231 X_1 + 1,748 X_2$$

Dimana :

Y : Perjalanan

X1 : Pendapatan

X2 : Jumlah Populasi

Untuk variabel X1 dan X2 dilakukan peramalan pada tahun rencana menggunakan persamaan *Compounding Factor* dengan tingkat pertumbuhan pada variabel X1 (pendapatan) adalah 12% dan X2 (jumlah populasi) adalah 1,2 %. Berikut persamaan *Compounding Factor* :

$$Pt = Po (i + 1)^n$$

.....Rumus 30

Keterangan :

Pt = Variabel pada tahun rencana

Po = Variabel pada tahun dasar

i = tingkat pertumbuhan rata-rata

n = jumlah tahun (tahun prediksi – tahun dasar)

Dilakukan perhitungan peramalan jumlah perjalanan wilayah kajian pada tahun rencana yang didapat dari hasil perhitungan regresi Kabupaten Blitar berbasis zona. Berikut jumlah perjalanan pada tahun 2021 dan tahun rencana 2026 pada **Tabel V. 32** dan **Tabel V. 33**.

Tabel V. 32 Jumlah Perjalanan Tahun 2021

Populasi (2021) (orang/hari)			
Zona	Pendapatan (Juta Rupiah)	Populasi (Orang)	Perjalanan (Y)
1	5176	3662	7685
2	34173	26422	54168
3	30222	23379	47936
4	37881	25952	54203
5	18459	24122	46517
6	124647	86390	179891
7	118792	76654	161520
8	47210	56713	99084
9	303577	157909	346239

Sumber : Tim PKL Kabupaten Blitar 2021

Tabel V. 33 Peramalan Jumlah Perjalanan Tahun 2026

Populasi (2026) (orang/hari)			
Zona	Pendapatan (Rupiah)	Jumlah Populasi	Perjalanan/Hari
1	9122	3887	8990
2	60224	28046	63024
3	53261	24816	55769
4	66759	27547	63661
5	32531	25604	52359
6	219671	91699	211122
7	209352	81365	190674
8	125678	50111	116714

Populasi (2026) (orang/hari)			
Zona	Pendapatan (Rupiah)	Jumlah Populasi	Perjalanan/Hari
9	535007	167614	416663

Sumber : Tim PKL Kabupaten Blitar 2021

Contoh perhitungan peramalan perjalanan pada tahun rencana 2026:

- Peramalan variabel X1 (pendapatan) pada tahun rencana 2026

$$P_t = P_o(i+1)^n$$

$$= 5176(0,12+1)^5$$

$$= 9122$$
- Peramalan variabel X2 (jumlah populasi) pada tahun rencana 2026

$$P_t = P_o(i+1)^n$$

$$= 3663(0,012+1)^5$$

$$= 3887$$
- Peramalan Perjalanan Tahun Rencana 2026

$$Y = 88,013 + 0,231 X_1 + 1,748 X_2$$

$$= 88,013 + 0,231(9122) + 1,748(3887)$$

$$= 8990$$

Setelah menemukan jumlah perjalanan pada tahun rencana 2026, selanjutnya menentukan bangkitan dan tarikan pada tahun 2026. Berikut bangkitan dan tarikan tahun 2021 dan tahun rencana 2026 pada **Tabel V. 34** dan **Tabel V. 35**.

Tabel V. 34 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Tahun 2021 (orang/hari)

Zona	BANGKITAN 2021	TARIKAN 2021
1	60435	68835
2	42034	44285
3	37540	35950
4	28274	27758
5	29785	30463
6	68583	61484
7	47820	53952
8	48300	34717
9	113257	118585

Sumber : Tim PKL Kabupaten Blitar 2021

Tabel V. 35 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Tahun 2026 (orang/hari)

Zona	BANGKITAN 2026	TARIKAN 2026
1	70698	80513
2	48906	51519
3	43675	41820
4	33209	32598
5	33526	34284
6	80490	72150
7	56451	63682
8	56894	40889
9	136293	142687

Sumber : Tim PKL Kabupaten Blitar 2021

Selanjutnya akan menentukan jumlah perjalanan tiap zona yang akan diramalkan menggunakan metode distribusi perjalanan *Double Constrained Gravity Model* (DCGR) dengan batasan bangkitan dan tarikan serta faktor kendala adalah jarak.

Rumus model *gravity* adalah sebagai berikut :

$$T_{id}=O_i.D_d.A_i.B_d.exp(-\beta.C_{id})$$

$$A_i=\frac{1}{\sum_d(B_d.D_d.f_{id})}B_d = \frac{1}{\sum_d(A_i.O_i.f_{id})}$$

Keterangan :

T_{id} = Jumlah perjalanan dari zona i ke zona d

O_i = Total perjalanan dari zona I

D_d = Total perjalanan ke zona d

β = Fungsi Hambatan

D = Jarak antar zona i dan d

C_{id} = fungsi hambatan dari zona i ke zona d

A_i = faktor penyeimbang (bangkitan)

B_d = faktor penyeimbang (tarikan)

Dalam peramalan distribusi perjalanan menggunakan *DCGR* pada penelitian ini menggunakan faktor penghambat jarak. Berikut Matriks Asal Tujuan rencana tahun 2026 dan matriks jarak antar zona pada wilayah kajian pada **Tabel V. 36** dan **Tabel V. 37**.

Tabel V. 36 Matriks Asal Tujuan Perjalanan Rencana Tahun 2026 (orang/hari)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Oi
1										70698
2										48906
3										43675
4										33209
5										33526
6										80490
7										56451
8										56894
9										136293
Di	80513	51519	41820	32598	34284	72150	63682	40889	142687	560142

Sumber : Analisis

Tabel V. 37 Matriks Jarak Antar Zona (km)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1,8	1,5	6,6	2,7	7,7	11,8	12	7,8
2	2	0	3,5	8	4,7	5,8	12,5	13,8	6,8
3	1,7	3,3	0	5,5	4,7	9,8	13,4	10,5	9,4
4	7	8,1	5,7	0	4,3	9,2	18,8	5	4,6
5	3	4,5	4,2	4,3	0	6,7	14,5	8,9	5,2
6	7,6	5,9	9,1	9,2	6,7	0	15,8	13,5	6,8
7	12	12,6	13,3	20,3	14,7	16	0	23,8	19,3
8	13,2	15	11	5,5	9,8	14	24,4	0	6,9
9	8,1	7,1	9	4,4	4,8	6,9	19,5	6,7	0

Sumber : Analisis

Setelah mendapatkan jarak antar zona kemudian di hitung menggunakan fungsi ekponensial negatif ($\exp(-\beta C_{id})$). Nilai β didapat dari hasil regresi linear dengan data analisis pada program Ms. Excel. Variabel yang dimasukkan ke persamaan regresi adalah nilai jarak (X_i), $\ln(\text{invers})$ dari matriks asal tujuan antar zona tahun 2021 (Y) untuk menyesuaikan faktor penyeimbang. Berikut parameter β pada **Tabel V. 38**.

Tabel V. 38 Variabel Parameter α dan β

No	Cid = X_i	Tid	$\ln(\text{Tid}) = Y_i$
1	1,8	7317	8,979703
2	1,5	6164	8,7264695
3	6,6	3778	8,2369035
4	2,7	4613	8,4366476
5	7,7	9306	9,1383638
6	11,8	6959	8,8478335

No	Cid = Xi	Tid	Ln(Tid) = Yi
7	12	4573	8,4279667
8	7,8	17726	9,7827618
9	2	7238	8,8870600
10	3,5	3539	8,1716794
11	8	2227	7,7083930
12	4,7	2625	7,8727008
13	5,8	5607	8,6317891
14	12,5	4176	8,3369913
15	13,8	2625	7,8727008
16	6,8	13998	9,5466690
17	1,7	6562	8,7889915
18	3,3	3818	8,2474025
19	5,5	2187	7,6903264
20	4,7	2386	7,7774170
21	9,8	4852	8,4870649
22	13,4	3659	8,2048231
23	10,5	2704	7,9025032
24	9,4	11373	9,3390277
25	7	3977	8,2882426
26	8,1	2386	7,7774170
27	5,7	2187	7,6903264
28	4,3	1829	7,5116759
29	9,2	2982	8,0005024
30	18,8	2187	7,6903264
31	5	2505	7,8261933
32	4,6	10220	9,2321180
33	3	4692	8,4537128
34	4,5	2744	7,9171411
35	4,2	2306	7,7434253
36	4,3	1710	7,4442523
37	6,7	3499	8,1603498
38	14,5	2625	7,8727008
39	8,9	2148	7,6720888
40	5,2	10061	9,2164240
41	7,6	10051	9,2154507
42	5,9	5249	8,5658480
43	9,1	3897	8,2679866
44	9,2	2863	7,9596901
45	6,7	3340	8,1138062
46	15,8	18997	9,8520238
47	13,5	3659	8,2048231
48	6,8	20527	9,9294773

No	Cid = Xi	Tid	Ln(Tid) = Yi
49	12	7079	8,8648266
50	12,6	4295	8,3651552
51	13,3	3460	8,1489906
52	20,3	1949	7,5748394
53	14,7	2585	7,8573927
54	16	13461	9,5075860
55	23,8	2585	7,8573927
56	19,3	12407	9,4260365
57	13,2	6490	8,7779851
58	15	3802	8,2433003
59	11	3023	8,0141270
60	5,5	2864	7,9600534
61	9,8	2586	7,8577950
62	14	4637	8,4418893
63	24,4	2625	7,8727008
64	6,9	22273	10,0111326
65	8,1	22747	10,0321749
66	7,1	14674	9,5938384
67	9	11373	9,3390277
68	4,4	10180	9,2282090
69	4,8	10499	9,2589951
70	6,9	17140	9,7491462
71	19,5	12726	9,4513662
72	6,7	13919	9,5409807

Sumber : Analisis

Dilakukan kalibrasi menggunakan Regresi Linear pada variabel parameter α dan β kemudian akan didapat matriks faktor penghambat jarak (f_{Cid}). Berikut hasil Regresi Linear pada **Gambar V. 12**.

SUMMARY OUTPUT				$\beta =$ 0,010983					
<i>Regression Statistics</i>									
Multiple R	0,079621121								
R Square	0,006339523								
Adjusted R	-0,007855627								
Standard Error	0,724815992								
Observations	72								
ANOVA									
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>				
Regression	1	0,234624	0,234624	0,446598	0,506153				
Residual	70	36,77508	0,525358						
Total	71	37,0097							
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>	
α	Intercept	8,621205232	0,172039	50,11203	1,41E-56	8,278085	8,964325	8,278085	8,964325
β	Cid = Xi	-0,010983455	0,016435	-0,66828	0,506153	-0,04376	0,021796	-0,04376	0,021796

Sumber : Analisis

Gambar V. 12 Regresi Linear Variabel β

Berikut merupakan matriks faktor penghambat jarak (f_{Cid}) pada Tabel V.39.

Tabel V. 39 Matriks Faktor Penghambat Jarak (fC_{id})

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,0000	0,9804	0,9837	0,9301	0,9708	0,9189	0,8784	0,8765	0,9179
2	0,9783	0,0000	0,9623	0,9159	0,9497	0,9383	0,8717	0,8594	0,9280
3	0,9815	0,9644	0,0000	0,9414	0,9497	0,8980	0,8631	0,8911	0,9019
4	0,9260	0,9149	0,9393	0,0000	0,9539	0,9039	0,8134	0,9466	0,9507
5	0,9676	0,9518	0,9549	0,9539	0,0000	0,9291	0,8528	0,9069	0,9445
6	0,9199	0,9373	0,9049	0,9039	0,9291	0,0000	0,8407	0,8622	0,9280
7	0,8765	0,8708	0,8641	0,8001	0,8509	0,8388	0,0000	0,7700	0,8090
8	0,8650	0,8481	0,8862	0,9414	0,8980	0,8575	0,7649	0,0000	0,9270
9	0,9149	0,9250	0,9059	0,9528	0,9486	0,9270	0,8072	0,9291	0,0000

Sumber : Analisis

Matriks faktor penghambat didapat dengan perhitungan menggunakan fungsi ekponensial negatif dari jarak sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 fC_{12} &= (\exp(-\beta C_{12})) \\
 &= \exp(0,010983 \times 1,8) \\
 &= 0,9804
 \end{aligned}$$

Setelah semua variabel perhitungan $DCGR$ didapat maka dilakukan perhitungan distribusi perjalanan tiap zona dengan iterasi. Berikut hasil perhitungan peramalan distribusi perjalanan dengan $DCGR$ tahun rencana 2026 dengan perhitungan 9 iterasi.

Tabel V. 40 Distribusi Perjalanan Tahun 2026 dengan $DCGR$ (orang/hari)

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\sum Od'$
1	0	7.125	5.783	4.171	4.518	10.209	9.037	5.378	24.476	70.698
2	7.592	0	3.675	2.668	2.871	6.772	5.826	3.426	16.076	48.906
3	6.761	4.041	0	2.434	2.548	5.752	5.120	3.153	13.866	43.675
4	4.756	2.858	2.374	0	1.908	4.317	3.598	2.497	10.899	33.209
5	4.955	2.965	2.406	1.833	0	4.425	3.761	2.385	10.796	33.526
6	12.604	7.812	6.101	4.648	4.959	0	9.919	6.067	28.380	80.490
7	9.088	5.492	4.409	3.114	3.437	8.089	0	4.100	18.722	56.451
8	8.141	4.855	4.104	3.325	3.292	7.505	6.199	0	19.472	56.894
9	26.615	16.370	12.968	10.404	10.751	25.080	20.222	13.882	0	136.293
$\sum Td'$	80.513	51.519	41.820	32.598	34.284	72.150	63.682	40.889	142.687	560.142

Sumber : Analisis

1. Unjuk Kerja Ruas Jalan Pada Tahun 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

Indikator yang digunakan untuk penilaian per ruas jalan yaitu VC Ratio dan kecepatan. Indikator tersebut untuk menggambarkan kinerja ruas jalan dan mengetahui kondisi kondisi jalan yang mempunyai kinerja kurang baik (bermasalah). Berikut hasil kinerja jalan terdampak pada tahun 2026 pada **Tabel V. 41**.

Tabel V. 41 Kinerja Ruas Jalan Tahun 2026

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME MODEL (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 1	1.715	47,36	36,21	0,63	C
2	73	19	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 1	2.394	44,61	53,66	0,88	E
3	30	53	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 2	2.394	43,72	54,76	0,88	E
4	53	30	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 2	1.715	46,17	37,15	0,63	C
5	19	30	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 3	2.394	44,61	53,66	0,88	E
6	30	19	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 3	1.715	47,11	36,41	0,63	C
7	53	54	Jl. Sadewo	2.394	45,32	52,83	0,83	D
8	54	53	Jl. Sadewo	1.715	47,57	36,05	0,59	C
9	54	115	Jl Cemara	1.786	47,14	37,89	0,62	C
10	115	54	Jl Cemara	1.295	48,18	26,88	0,45	C
11	6	31	Jl. Irian 1	4.948	27,15	182,26	1,53	F
12	31	6	Jl. Irian 1	4.997	27,59	181,11	1,54	F

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME MODEL (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
13	5	31	Jl. Irian 2	4.997	24,16	206,87	1,94	F
14	31	5	Jl. Irian 2	4.948	24,35	203,24	1,92	F
15	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	5.231	31,43	166,42	0,89	E
16	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	5.407	31,20	173,33	0,92	E
17	41	42	Jl. Delima	816	40,28	20,26	0,53	C
18	42	41	Jl. Delima	824	40,24	20,48	0,54	C
19	6	9	Jl. Kota Baru	2.192	36,18	60,59	0,92	E
20	9	6	Jl. Kota Baru	2.079	36,62	56,77	0,88	E
21	6	28	Jl. Manukwari 1	1.531	31,60	48,46	1,02	F
22	28	6	Jl. Manukwari 1	1.564	31,41	49,80	1,05	F
23	28	33	Jl. Manukwari 2	1.531	30,47	50,25	1,02	F
24	33	28	Jl. Manukwari 2	1.564	30,29	51,64	1,05	F
25	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	4.997	26,26	190,32	1,83	F
26	5	4	Jl. Raya Bendo Sewu	4.948	26,45	187,08	1,82	F
27	4	37	Jl. Singajaya	3.046	38,20	79,74	1,06	F
28	37	4	Jl. Singajaya	3.414	36,65	93,16	1,19	F
29	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	2.369	24,08	98,37	1,62	F
30	4	3	Jl. Raya Selopuro 1	2.688	22,04	121,97	1,84	F
31	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	2.688	22,63	118,77	1,84	F
32	35	3	Jl. Raya Selopuro 2	2.369	24,73	95,80	1,62	F
33	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	2.369	31,15	76,06	1,47	F
34	35	23	Jl. Raya Selopuro 3	2.688	28,82	93,26	1,67	F
35	29	107	Jl. Maluku	2.213	27,50	80,47	0,88	E
36	107	29	Jl. Maluku	2.231	27,73	80,46	0,88	E

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME MODEL (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
37	29	54	Jl. Brantas	419	42,34	9,90	0,17	A
38	54	29	Jl. Brantas	607	41,45	14,65	0,24	B
39	106	107	Jl. Bali	5.421	21,01	257,99	1,69	F
40	107	106	Jl. Bali	5.233	21,47	243,69	1,63	F
41	106	115	Jl Kenari	729	36,73	19,85	0,27	B
42	115	106	Jl Kenari	992	36,50	27,18	0,36	B
43	106	114	Jl Garum	4.011	28,72	139,66	1,47	F
44	114	106	Jl Garum	3.937	28,72	137,09	1,44	F
45	41	107	Jl Raya Gaprang	4.415	27,15	162,59	1,38	F
46	107	41	Jl Raya Gaprang	4.583	26,68	171,77	1,43	F

Sumber : Analisis

5.2.2 Unjuk Kerja Persimpangan Jalan Tahun 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

Unjuk kerja lalu lintas di persimpangan didapat dari pembebanan lalu lintas dari pemodelan aplikasi Vissum dan penggambaran pada aplikasi Vissim pada kondisi tahun rencana 2026 .

Tabel V. 42 Kinerja Persimpangan Jalan Terdampak Tahun 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

NO	NAMA SIMPANG	JENIS SIMPANG	TIPE SIMPANG	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN (meter)	TUNDAAN (detik/smp)
1	KANIGORO	APILL	422	1,07	158,18	177,8
2	KOTA	APILL	422	1,21	483,33	399,02
3	TANJUNG	APILL	422	0,99	126,02	191,75
4	MOJO	APILL	322	0,74	73,24	38,3

Sumber : Analisis

Dari hasil pembebanan tahun 2026 sebelum adanya jalan lingkar, dapat dilihat pada **Tabel V.42** bahwa kinerja 4 simpang mengalami penurunan kinerja dikarenakan peningkatan volume lalu lintas.

5.2.3 Unjuk Kerja Kinerja Jaringan Jalan

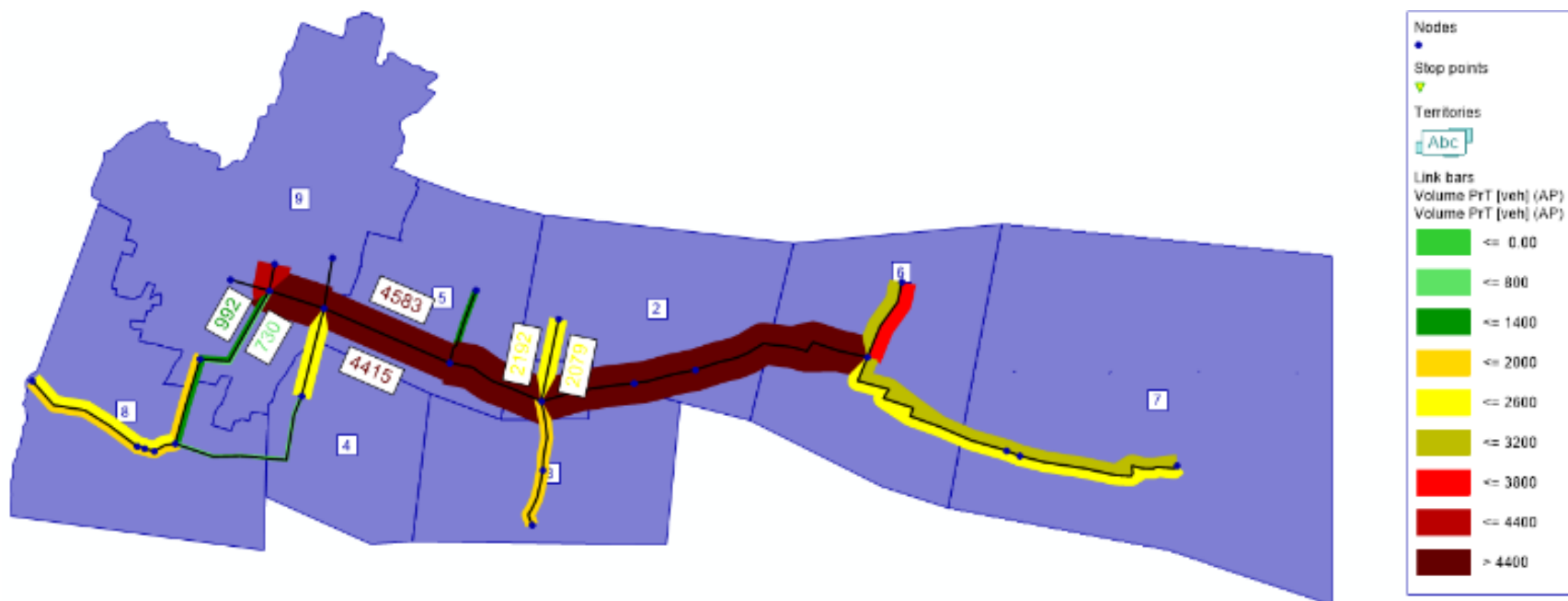
Kinerja jaringan jalan pada wilayah kajian didapat dari hasil pembebanan lalu lintas pada kondisi eksisting hingga tahun rencana 2026 Unjuk Kerja Kinerja Jaringan Jalan Tahun 2026

Tabel V. 43 Kinerja Jaringan Jalan Tahun 2026

Indikator Kinerja Jaringan	Satuan	Kendaraan Pribadi (C)	Angkutan Barang (L)	Total
Waktu Perjalanan	Kend-jam	4.014,06	113,94	4.128
Jarak Perjalanan	Kend-km	114.559,68	3.251,69	117.811
Konsumsi BBM	Liter	5.600,24	463,58	6.064
Kecepatan Rata-rata	Km/Jam	33,73		

Sumber : Analisis

Berdasarkan hasil peramalan dan pembebanan model pada tahun 2026, didapat total waktu perjalanan yang ditempuh untuk seluruh jenis kendaraan yaitu 4.128 kend/jam, jarak tempuh perjalanan sebesar 117.811 kend/km, konsumsi BBM sebesar 6.064 liter serta kecepatan rata – rata yaitu 33,73 km/jam.



Sumber : Analisis

Gambar V. 13 Pembebanan Ruas Jalan Tahun 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

5.3 ANALISIS KONDISI KINERJA DAN PERGERAKAN LALU LINTAS TAHUN RENCANA 2026 SETELAH ADANYA JALAN LINGKAR KANIGORO (DO NOTHING)

5.3.1 Unjuk Kerja Ruas Jalan

Indikator yang digunakan untuk penilaian per ruas jalan yaitu VC Ratio dan kecepatan. Indikator tersebut untuk menggambarkan kinerja ruas jalan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro.

Tabel V. 44 Kinerja Ruas Jalan Tahun 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME MODEL (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 1	1.715	47,36	36,21	0,63	C
2	73	19	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 1	2.394	44,61	53,66	0,88	E
3	30	53	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 2	2.394	43,72	54,76	0,88	E
4	53	30	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 2	1.715	46,17	37,15	0,63	C
5	19	30	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 3	2.394	44,61	53,66	0,88	E
6	30	19	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 3	1.715	47,11	36,41	0,63	C
7	53	54	Jl. Sadewo	2.394	45,32	52,83	0,83	D
8	54	53	Jl. Sadewo	1.715	47,57	36,05	0,59	C
9	54	115	Jl Cemara	2.020	46,97	43,01	0,70	C
10	115	54	Jl Cemara	1.345	48,11	27,96	0,46	C
11	6	31	Jl. Irian 1	943	36,52	25,82	0,29	B

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME MODEL (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
12	31	6	Jl. Irian 1	844	37,44	22,54	0,26	B
13	5	31	Jl. Irian 2	844	37,66	22,41	0,33	B
14	31	5	Jl. Irian 2	943	37,48	25,16	0,37	B
15	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	3.467	33,49	103,51	0,59	C
16	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	3.905	33,02	118,28	0,66	C
17	41	42	Jl. Delima	816	40,28	20,26	0,53	C
18	42	41	Jl. Delima	824	40,24	20,48	0,54	C
19	6	9	Jl. Kota Baru	1.325	39,09	33,89	0,56	C
20	9	6	Jl. Kota Baru	1.265	39,26	32,22	0,53	C
21	6	28	Jl, Manukwari 1	284	36,55	7,77	0,19	A
22	28	6	Jl, Manukwari 1	249	36,60	6,80	0,17	A
23	28	33	Jl. Manukwari 2	284	35,25	8,06	0,19	A
24	33	28	Jl. Manukwari 2	249	35,30	7,05	0,17	A
25	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	2.021	36,86	54,84	0,74	D
26	5	4	Jl. Raya Bendo Sewu	2.250	36,17	62,21	0,83	D
27	4	37	Jl. Singajaya	348	44,84	7,76	0,12	A
28	37	4	Jl. Singajaya	438	44,75	9,79	0,15	A
29	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	2.369	24,08	98,37	1,62	F
30	4	3	Jl. Raya Selopuro 1	2.688	22,04	121,97	1,84	F
31	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	2.688	22,63	118,77	1,84	F
32	35	3	Jl. Raya Selopuro 2	2.369	24,73	95,80	1,62	F
33	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	2.369	31,15	76,06	1,47	F
34	35	23	Jl. Raya Selopuro 3	2.688	28,82	93,26	1,67	F
35	29	107	Jl. Maluku	316	36,92	8,56	0,13	A

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME MODEL (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
36	107	29	Jl. Maluku	347	37,44	9,27	0,14	A
37	29	54	Jl. Brantas	370	42,45	8,72	0,15	A
38	54	29	Jl. Brantas	373	41,70	8,94	0,15	A
39	106	107	Jl. Bali	2.848	30,98	91,92	0,89	E
40	107	106	Jl. Bali	2.386	31,90	74,80	0,74	D
41	106	115	Jl Kenari	779	36,69	21,23	0,29	B
42	115	106	Jl Kenari	1.226	36,42	33,67	0,45	C
43	106	114	Jl Garum	2.174	34,63	62,78	0,80	D
44	114	106	Jl Garum	2.227	34,43	64,68	0,82	D
45	41	107	Jl Raya Gaprang	2.651	31,74	83,52	0,83	D
46	107	41	Jl Raya Gaprang	3.081	30,67	100,47	0,96	E
47	155	5	Jl Lingkar Kanigoro	2.931	58,19	50,37	0,44	C
48	155	33	Jl Lingkar Kanigoro	2.944	58,20	50,59	0,45	C
49	156	33	Jl Lingkar Kanigoro	3.175	57,89	54,85	0,48	C
50	156	116	Jl Lingkar Kanigoro	3.145	57,95	54,27	0,48	C

Sumber : Analisis

Dari hasil pembebanan ruas jalan setelah beroperasinya Jalan Lingkar Kanigoro 2026 didapatkan peningkatan tingkat pelayanan ruas jalan khususnya di pusat pemerintahan ibu kota Kanigoro yaitu Jalan Kusuma Bangsa, sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro Jalan Kusuma Bangsa pada tahun 2026 memiliki kecepatan 31,43 km/jam dengan tingkat pelayanan E dan setelah pengoperasian Jalan Lingkar Kanigoro, Jalan Kusuma Bangsa memiliki kecepatan 33,49 dengan tingkat pelayanan C.

5.3.2 Unjuk Kerja Persimpangan Jalan

Pada unjuk kerja persimpangan indikator yang digunakan berupa derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan rata – rata yang digunakan sebagai penilaian unjuk kerja lalu lintas di persimpangan yang didapat dari pembebanan lalu lintas dari pemodelan aplikasi Vissum pada kondisi tahun rencana 2026 setelah adanya Jalan lingkar Kanigoro Kanigoro setelah itu dieksport ke aplikasi Vissim untuk mengetahui kinerja persimpangan.

Tabel V. 45 Kinerja Ruas Jalan Tahun 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro

NO	NAMA SIMPANG	JENIS SIMPANG	TIPE SIMPANG	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN (meter)	TUNDAAN (detik/smp)
1	KANIGORO	APILL	422	0,44	57,27	56,47
2	KOTA	APILL	422	0,74	66,67	68,56
3	TANJUNG	APILL	422	0,69	45,43	51,2
4	MOJO	APILL	322	0,34	10,22	29,83

Sumber : Analisis

Dari hasil pembebanan ruas jalan setelah beroperasinya Jalan Lingkar Kanigoro 2026 didapatkan peningkatan tingkat pelayanan persimpangan pada simpang yang terdampak. Khususnya untuk simpang 4 Kanigoro yang terletak di pusat kegiatan Kanigoro yang sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro memiliki derajat kejenuhan 1,07, antrian 158,18 meter dan tundaan 177,8 detik/smp mengalami peningkatan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro menjadi memiliki derajat kejenuhan 0,44, antrian 57,27 meter dan tundaan 56,47 detik/smp.

5.3.3 Unjuk Kerja Kinerja Jaringan Jalan

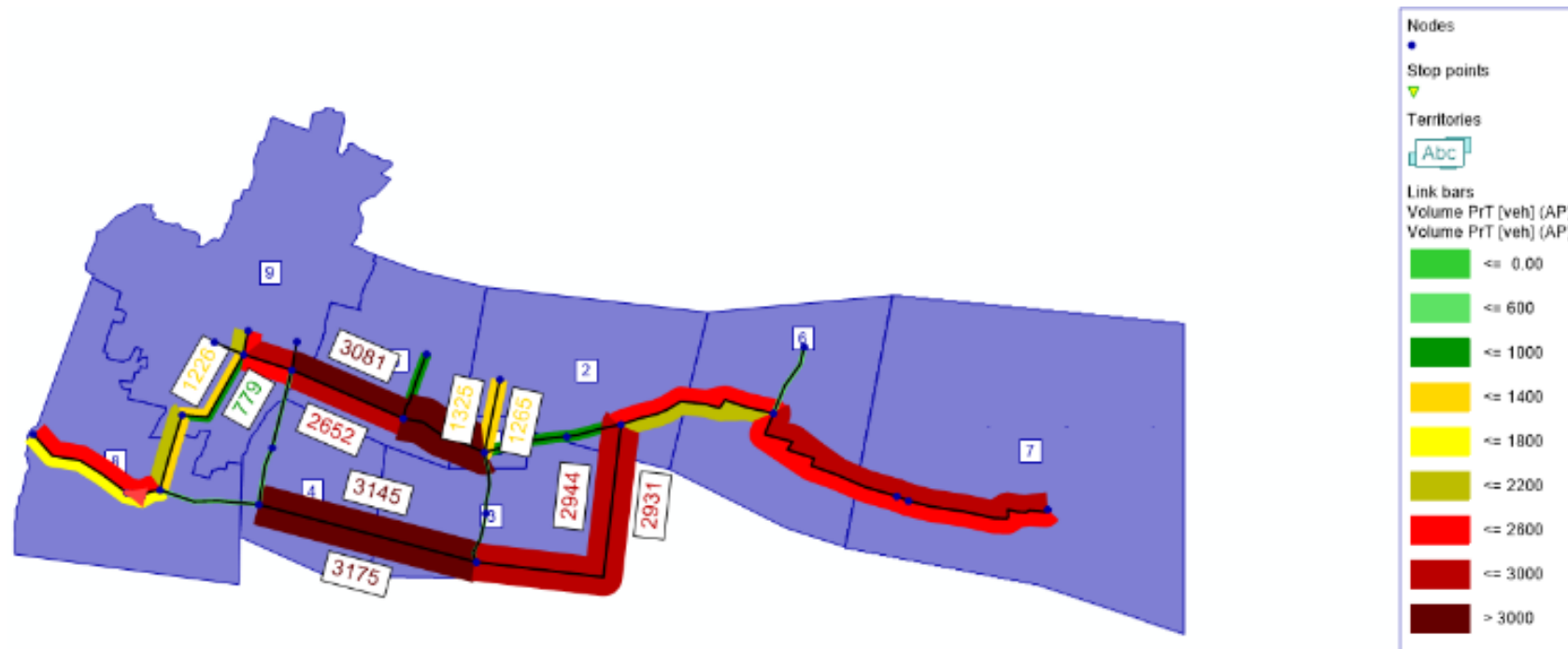
Kinerja jaringan jalan pada setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro 2026 didapat dari hasil pembebanan lalu lintas tahun rencana 2026 dapat diuraikan dalam beberapa indikator seperti waktu perjalanan, jarak tempuh, konsumsi bbm dan kecepatan rata- rata.

Tabel V. 46 Kinerja Jaringan Jalan Setelah Adanya Jalan Lingkar Tahun 2026

Indikator Kinerja Jaringan	Satuan	Kendaraan Pribadi (C)	Angkutan Barang (L)	Total
Waktu Perjalanan	Kend-jam	2.666,04	75,67	2.742
Jarak Perjalanan	Kend-km	101.567,09	2.882,91	104.450
Konsumsi BBM	Liter	5.291,40	421,88	5.713
Kecepatan Rata-rata	Km/Jam	39,08		

Sumber : Analisis

Berdasarkan hasil peramalan dan pembebanan model pada tahun 2026 setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro, didapat total waktu perjalanan yang ditempuh untuk seluruh jenis kendaraan yaitu 2.742 kend/jam, jarak tempuh perjalanan sebesar 78.724 kend/km, konsumsi BBM sebesar 5.713 liter serta kecepatan rata – rata yaitu 39,08 km/jam.



Sumber : Analisis

Gambar V. 14 Pembebanan Ruas Jalan Tahun 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar

5.4 PERBANDINGAN KONDISI KINERJA DAN PERGERAKAN LALU LINTAS TAHUN RENCANA 2026 SEBELUM ADANYA JALAN LINGKAR KANIGORO, DAN TAHUN RENCANA 2026 SETELAH ADANYA JALAN LINGKAR KANIGORO

5.4.1 Perbandingan Kinerja Ruas Tahun Rencana 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan Tahun Rencana 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro

1. VC Ratio

Indikator yang dibandingkan pertama adalah VC Ratio. Berikut pada **Tabel V. 47** merupakan perbandingan VC Ratio Tahun 2026 sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan 2026 setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro.

Tabel V. 47 Perbandingan VC Ratio Ruas Terdampak Tahun Rencana 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan Tahun Rencana 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro

NO	Link		Nama Jalan	VC RATIO 2026	
	Awal	Akhir		SEBELUM ADANYA JALAN LINGKAR	SESUDAH ADANYA JALAN LINGKAR
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	0,63	0,63
2	73	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	0,88	0,88
3	30	53	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	0,88	0,88
4	53	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	0,63	0,63
5	19	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	0,88	0,88
6	30	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	0,63	0,63
7	53	54	Jl. Sadewo	0,83	0,83
8	54	53	Jl. Sadewo	0,59	0,59
9	54	115	Jl Cemara	0,62	0,70
10	115	54	Jl Cemara	0,45	0,46
11	6	31	Jl. Irian 1	1,53	0,29

NO	Link		Nama Jalan	VC RATIO 2026	
	Awal	Akhir		SEBELUM ADANYA JALAN LINGKAR	SESUDAH ADANYA JALAN LINGKAR
12	31	6	Jl. Irian 1	1,54	0,26
13	5	31	Jl. Irian 2	1,94	0,33
14	31	5	Jl. Irian 2	1,92	0,37
15	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	0,89	0,59
16	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	0,92	0,66
17	41	42	Jl. Delima	0,53	0,53
18	42	41	Jl. Delima	0,54	0,54
19	6	9	Jl. Kota Baru	0,92	0,56
20	9	6	Jl. Kota Baru	0,88	0,53
21	6	28	Jl, Manukwari 1	1,02	0,19
22	28	6	Jl, Manukwari 1	1,05	0,17
23	28	33	Jl. Manukwari 2	1,02	0,19
24	33	28	Jl. Manukwari 2	1,05	0,17
25	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	1,83	0,74
26	5	4	Jl. Raya Bendo Sewu	1,82	0,83
27	4	37	Jl. Singajaya	1,06	0,12
28	37	4	Jl. Singajaya	1,19	0,15
29	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	1,62	1,62
30	4	3	Jl. Raya Selopuro 1	1,84	1,84
31	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	1,84	1,84
32	35	3	Jl. Raya Selopuro 2	1,62	1,62
33	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	1,47	1,47
34	35	23	Jl. Raya Selopuro 3	1,67	1,67

NO	Link		Nama Jalan	VC RATIO 2026	
	Awal	Akhir		SEBELUM ADANYA JALAN LINGKAR	SESUDAH ADANYA JALAN LINGKAR
35	29	107	Jl. Maluku	0,88	0,13
36	107	29	Jl. Maluku	0,88	0,14
37	29	54	Jl. Brantas	0,17	0,15
38	54	29	Jl. Brantas	0,24	0,15
39	106	107	Jl. Bali	1,69	0,89
40	107	106	Jl. Bali	1,63	0,74
41	106	115	Jl Kenari	0,27	0,29
42	115	106	Jl Kenari	0,36	0,45
43	106	114	Jl Garum	1,47	0,80
44	114	106	Jl Garum	1,44	0,82
45	41	107	Jl Raya Gaprang	1,38	0,83
46	107	41	Jl Raya Gaprang	1,43	0,96

Sumber : Analisis

Pada **Tabel V.47** menjelaskan perbandingan pada tahun 2026 sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro, terjadi kenaikan VC Ratio sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro pada tahun rencana 2026. Setelah adanya pembangunan Jalan Lingkar Kanigoro terjadi penurunan VC Ratio pada ruas jalan terdampak. Hal tersebut karena volume dari ruas yang terdampak menurun dan berpindah ke ruas rencana jalan lingkar. Dari hasil rekapitulasi perbandingan pada **Tabel V. 47** terjadi penurunan VC Ratio rata – rata sebesar 41%.

2. Kecepatan

Indikator yang dibandingkan selanjutnya adalah kecepatan. Berikut pada **Tabel V. 48** merupakan perbandingan kecepatan Tahun 2026 sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan 2026 setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro.

Tabel V. 48 Perbandingan Kecepatan Ruas Terdampak Tahun Rencana 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan Tahun Rencana 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro

NO	Link		Nama Jalan	KECEPATAN 2026	
	Awal	Akhir		SEBELUM ADANYA JALAN LINGKAR	SESUDAH ADANYA JALAN LINGKAR
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	47,36	47,36
2	73	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	44,61	44,61
3	30	53	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	43,72	43,72
4	53	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	46,17	46,17
5	19	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	44,61	44,61
6	30	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	47,11	47,11
7	53	54	Jl. Sadewo	45,32	45,32
8	54	53	Jl. Sadewo	47,57	47,57
9	54	115	Jl Cemara	47,14	46,97
10	115	54	Jl Cemara	48,18	48,11
11	6	31	Jl. Irian 1	27,15	36,52
12	31	6	Jl. Irian 1	27,59	37,44
13	5	31	Jl. Irian 2	24,16	37,66
14	31	5	Jl. Irian 2	24,35	37,48
15	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	31,43	33,49
16	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	31,20	33,02

NO	Link		Nama Jalan	KECEPATAN 2026	
	Awal	Akhir		SEBELUM ADANYA JALAN LINGKAR	SESUDAH ADANYA JALAN LINGKAR
17	41	42	Jl. Delima	40,28	40,28
18	42	41	Jl. Delima	40,24	40,24
19	6	9	Jl. Kota Baru	36,18	39,09
20	9	6	Jl. Kota Baru	36,62	39,26
21	6	28	Jl, Manukwari 1	31,60	36,55
22	28	6	Jl, Manukwari 1	31,41	36,60
23	28	33	Jl. Manukwari 2	30,47	35,25
24	33	28	Jl. Manukwari 2	30,29	35,30
25	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	26,26	36,86
26	5	4	Jl. Raya Bendo Sewu	26,45	36,17
27	4	37	Jl. Singajaya	38,20	44,84
28	37	4	Jl. Singajaya	36,65	44,75
29	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	24,08	24,08
30	4	3	Jl. Raya Selopuro 1	22,04	22,04
31	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	22,63	22,63
32	35	3	Jl. Raya Selopuro 2	24,73	24,73
33	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	31,15	31,15
34	35	23	Jl. Raya Selopuro 3	28,82	28,82
35	29	107	Jl. Maluku	27,50	36,92
36	107	29	Jl. Maluku	27,73	37,44
37	29	54	Jl. Brantas	42,34	42,45
38	54	29	Jl. Brantas	41,45	41,70
39	106	107	Jl. Bali	21,01	30,98

NO	Link		Nama Jalan	KECEPATAN 2026	
	Awal	Akhir		SEBELUM ADANYA JALAN LINGKAR	SESUDAH ADANYA JALAN LINGKAR
40	107	106	Jl. Bali	21,47	31,90
41	106	115	Jl Kenari	36,73	36,69
42	115	106	Jl Kenari	36,50	36,42
43	106	114	Jl Garum	28,72	34,63
44	114	106	Jl Garum	28,72	34,43
45	41	107	Jl Raya Gaprang	27,15	31,74
46	107	41	Jl Raya Gaprang	26,68	30,67

Sumber : Analisis

Pada **Tabel V.48** menjelaskan perbandingan pada tahun 2026 sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro, terjadi penurunan kecepatan sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro pada tahun rencana 2026. Setelah adanya pembangunan Jalan Lingkar Kanigoro terjadi kenaikan kecepatan pada hampir seluruh ruas terdampak. Hal tersebut karena volume dari ruas yang terdampak menurun dan berpindah ke ruas rencana jalan lingkar. Dari hasil rekapitulasi perbandingan pada **Tabel V. 48** terjadi kenaikan kecepatan rata – rata sebesar 16%.

5.4.2 Perbandingan Kinerja Persimpangan Tahun Rencana 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar Kanigoro, dan Tahun Rencana 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro

Tabel V. 49 Perbandingan Kinerja Persimpangan Terdampak Tahun Rencana 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar Kanigoro, dan Tahun Rencana 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro

N O	NAMA SIMPANG	JENIS SIMPANG	TIPE SIMPANG	DERAJAT KEJENUHAN		ANTRIAN (meter)		TUNDAAN (detik/smp)	
				SEBELUM	SETELAH	SEBELUM	SETELAH	SEBELUM	SETELAH
1	KANIGORO	APIL L	422	1,07	0,44	158,18	57,27	177,8	56,67
2	KOTA	APIL L	422	1,21	0,74	483,33	66,67	399,02	68,56
3	TANJUNNG	APIL L	422	0,99	0,69	126,02	45,43	191,75	51,20
4	MOJO	APIL L	422	0,74	0,34	73,24	10,22	38,3	29,83

Sumber : Analisis

Pada **Tabel V.49** menunjukkan bahwa dengan adanya jalan lingkar dapat memperbaiki kinerja persimpangan dengan indikator derajat kejenuhan, antrian, dan tundaan.

5.4.3 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Tahun Eksisting 2022, Tahun Rencana 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar Kanigoro, dan Tahun Rencana 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro

Tabel V. 50 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Tahun Rencana 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan Tahun Rencana 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro

Indikator Kinerja Jaringan	Satuan	Kendaraan Pribadi (C)		Angkutan Barang (L)		Total	
		2026 TANPA	2026 DENGAN	2026 TANPA	2026 DENGAN	2026 TANPA	2026 DENGAN
Waktu Perjalanan	Kend-jam	4014,06	2666,04	113,94	75,67	4127,99	2.742
Jarak Perjalanan	Kend-km	114559,68	101.567,09	3251,69	2.882,91	117811,38	104.450
Konsumsi BBM	Liter	5600,24	5.291,40	463,58	421,88	6063,82	5.713
Kecepatan Rata-rata	Km/Jam					33,73	39,08

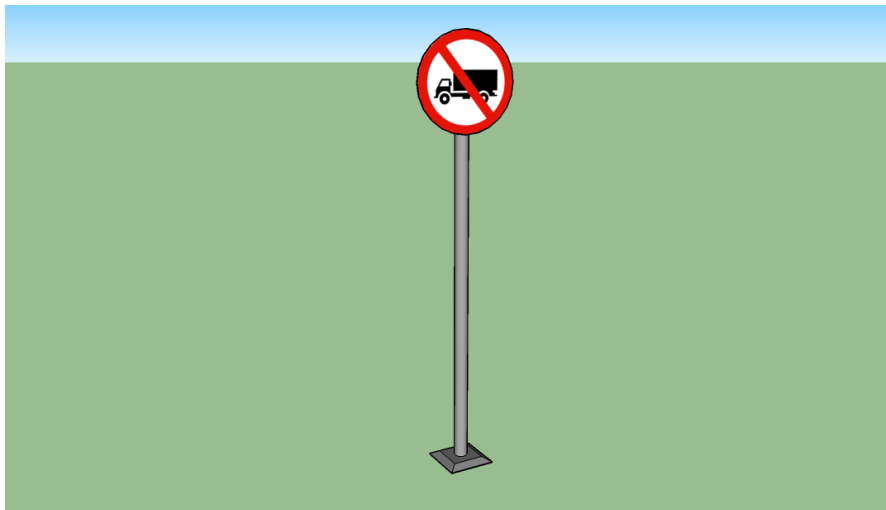
Sumber : Analisis

Perubahan pada kinerja jaringan jalan tentunya akan berpengaruh akan kinerja jaringan jalan. Dari hasil perbandingan pada **Tabel V. 50**. Setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro terjadi penurunan waktu tempuh perjalanan sebesar 33% dari 4127,99 kend/jam menjadi 2742 kend/jam, penurunan jarak tempuh perjalanan sebesar 11% dari 117811,38 kend/km menjadi 104.450 kend/km, penurunan konsumsi BBM sebesar 5 % dari 6063,82 liter menjadi 5713 liter serta peningkatan kecepatan rata – rata sebesar 15 % dari 33,73 km/jam menjadi 39,08 km/jam.

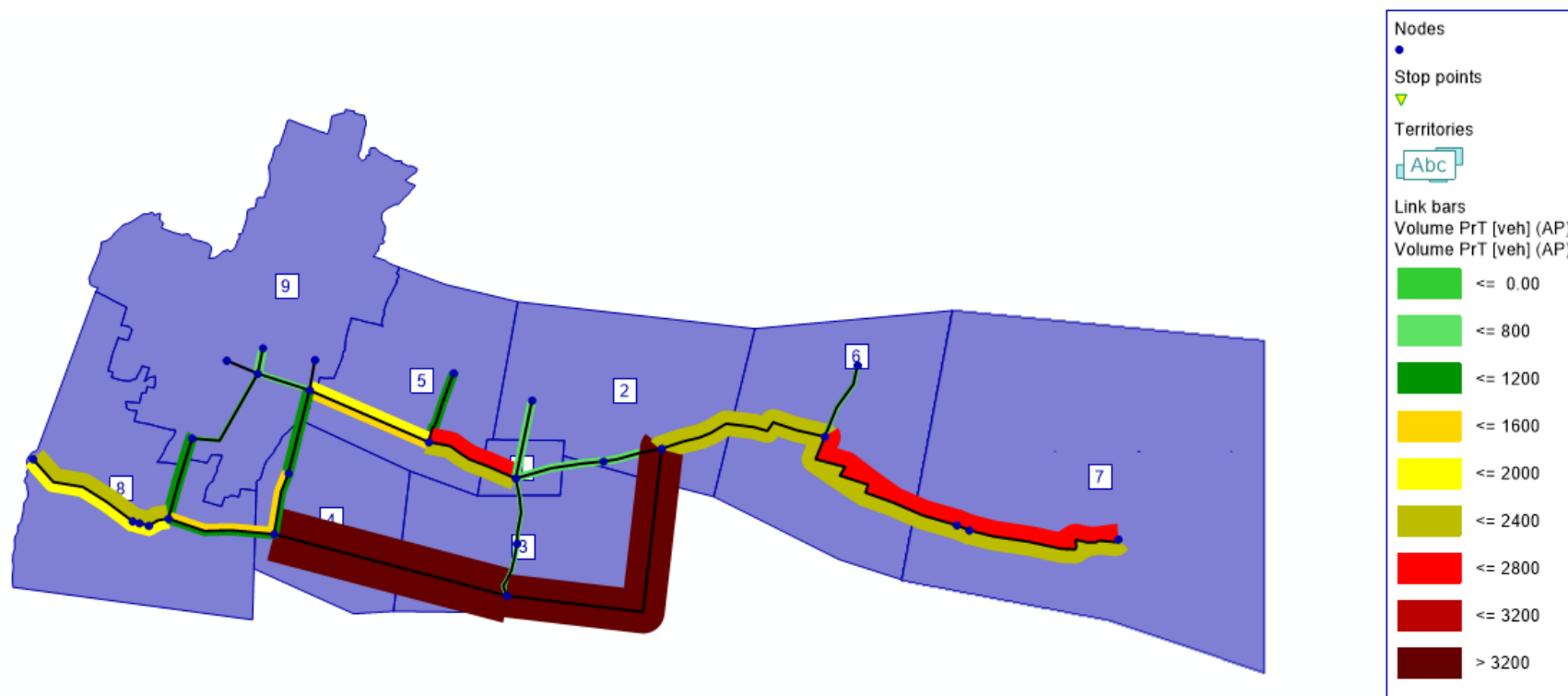
5.5 ANALISIS KONDISI KINERJA DAN PERGERAKAN LALU LINTAS TAHUN RENCANA 2026 SETELAH ADANYA JALAN LINGKAR KANIGORO BESERTA REKOMENDASI PENANGANNYA (DO SOMETHING)

5.5.1 Unjuk Kerja Ruas Jalan

Setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro diperlukan pengaturan lalu lintas untuk menjaga kinerja ruas jalan dan simpang tetap baik. Dan kembali kepada adanya tujuan Jalan Lingkar Kanigoro yaitu untuk menghindarkan kawasan pusat kegiatan serta pemerintahan Kabupaten Blitar dari kemacetan serta *mixed traffic*. Salah satu rekomendasi yang dapat diterapkan adalah pemberian rambu larangan angkutan barang untuk masuk kawasan kota dan mewajibkan melewati jalan lingkar selama 24 jam pada koordinat (-8.126469521494176, 112.24380228669091). Berikut pembebanan ruas jalan setelah beroperasinya Jalan Lingkar Kanigoro serta pemberian rambu jalan pelarangan angkutan barang masuk kawasan kegiatan serta peningkatan kapasitas jalan pada Jalan Selopuro yang merupakan akses dari Malang menuju Kabupaten Blitar dengan penambahan lebar jalur 2 meter.



Gambar V. 15 Rekomendasi Rambu Larangan Angkutan Barang Melewati Ruas Jalan



Sumber : Analisis

Gambar V. 16 Pembebanan Ruas Jalan Tahun 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar dan Rekomendasi

Tabel V. 51 Kinerja Ruas Jalan Tahun 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan Rekomendasi

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME MODEL (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 1	1.715	47,68	35,97	0,63	C
2	73	19	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 1	2.394	45,18	52,99	0,88	E
3	30	53	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 2	2.394	44,28	54,07	0,88	E
4	53	30	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 2	1.715	46,48	36,90	0,63	C
5	19	30	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 3	2.394	45,18	52,99	0,88	E
6	30	19	Jl. Raya Tulungagung- Blitar 3	1.715	47,43	36,16	0,63	C
7	53	54	Jl. Sadewo	2.394	45,32	52,83	0,83	D
8	54	53	Jl. Sadewo	1.715	47,57	36,05	0,59	C
9	54	115	Jl Cemara	1.191	47,22	25,22	0,41	B
10	115	54	Jl Cemara	851	48,26	17,64	0,29	B
11	6	31	Jl. Irian 1	761	36,87	20,64	0,23	B
12	31	6	Jl. Irian 1	647	37,73	17,15	0,20	A
13	5	31	Jl. Irian 2	647	38,11	16,98	0,25	B
14	31	5	Jl. Irian 2	761	38,05	20,00	0,29	B
15	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	2.075	34,26	60,56	0,35	B

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME MODEL (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
16	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	2.477	33,90	73,06	0,42	B
17	41	42	Jl. Delima	816	40,28	20,26	0,53	C
18	42	41	Jl. Delima	824	40,24	20,48	0,54	C
19	6	9	Jl. Kota Baru	779	39,94	19,51	0,33	B
20	9	6	Jl. Kota Baru	729	40,05	18,20	0,31	B
21	6	28	Jl, Manukwari 1	466	35,38	13,17	0,31	B
22	28	6	Jl, Manukwari 1	402	35,75	11,25	0,27	B
23	28	33	Jl. Manukwari 2	466	34,12	13,66	0,31	B
24	33	28	Jl. Manukwari 2	402	34,47	11,66	0,27	B
25	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	2.021	37,20	54,33	0,74	D
26	5	4	Jl. Raya Bendo Sewu	2.250	36,58	61,52	0,83	D
27	4	37	Jl. Singajaya	348	44,84	7,76	0,12	A
28	37	4	Jl. Singajaya	438	44,75	9,79	0,15	A
29	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	2.369	30,80	76,91	0,82	D
30	4	3	Jl. Raya Selopuro 1	2.688	29,90	89,90	0,93	E
31	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	2.688	30,69	87,58	0,93	E
32	35	3	Jl. Raya Selopuro 2	2.369	31,62	74,93	0,82	D
33	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	2.369	37,81	62,66	0,82	D
34	35	23	Jl. Raya Selopuro 3	2.688	36,70	73,24	0,93	E
35	29	107	Jl. Maluku	1.146	37,63	30,45	0,45	C
36	107	29	Jl. Maluku	841	37,82	22,24	0,33	B
37	29	54	Jl. Brantas	864	42,92	20,13	0,34	B
38	54	29	Jl. Brantas	1.203	42,65	28,20	0,48	C
39	106	107	Jl. Bali	591	34,00	17,38	0,18	A

NO	Link		Nama Jalan	VOLUME MODEL (smp/jam)	KECEPATAN MODEL(KM/J)	KEPADATAN (SMP/KM)	VC RATIO MODEL	LOS
	Awal	Akhir						
40	107	106	Jl. Bali	500	35,00	14,29	0,16	A
41	106	115	Jl Kenari	285	36,76	7,75	0,10	A
42	115	106	Jl Kenari	397	36,53	10,87	0,15	A
43	106	114	Jl Garum	782	36,75	21,28	0,29	B
44	114	106	Jl Garum	799	36,66	21,79	0,29	B
45	41	107	Jl Raya Gaprang	1.259	33,48	37,60	0,39	B
46	107	41	Jl Raya Gaprang	1.653	32,69	50,56	0,52	C
47	155	5	Jl Lingkar Kanigoro	3.665	57,19	64,09	0,56	C
48	155	33	Jl Lingkar Kanigoro	3.672	57,12	64,28	0,56	C
49	156	33	Jl Lingkar Kanigoro	4.568	56,63	80,66	0,69	C
50	156	116	Jl Lingkar Kanigoro	4.573	56,67	80,69	0,69	C

Sumber : Analisis

Setelah dilakukan rekomendasi berupa pemberian rambu larangan angkutan barang untuk lewat dan pelebaran jalur 2 meter pada Jalan Selopuro, didapatkan hasil pembebanan yang lebih baik daripada sebelum dilakukan penanganan. Didapat peningkatan kinerja ruas jalan terutama pada kawasan pusat kegiatan dan pemerintahan Kanigoro yaitu pada Jalan Kusuma Bangsa dan akses jalan utama menuju Kanigoro yaitu Jalan Irian 1 dan Jalan Gaprang. Jalan Kusuma Bangsa mengalami peningkatan tingkat pelayanan kinerja ruas jalan yang semula memiliki VC Ratio 0,59 dengan tingkat pelayanan C menjadi memiliki VC Ratio 0,35 dengan tingkat pelayanan B. Jalan Irian 1 yang semula memiliki VC Ratio 0,29 dengan tingkat pelayanan B menjadi memiliki VC Ratio 0,23 dengan tingkat pelayanan B. Jalan Gaprang yang semula memiliki VC Ratio 0,83 dengan tingkat pelayanan D menjadi memiliki VC Ratio 0,39 dengan tingkat pelayanan B.

5.5.2 Unjuk Kerja Persimpangan

Pada unjuk kerja persimpangan indikator yang digunakan berupa derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan rata – rata yang digunakan sebagai penilaian unjuk kerja lalu lintas di persimpangan yang didapat dari pembebanan lalu lintas dari pemodelan aplikasi Vissum pada kondisi tahun rencana 2026 setelah adanya Jalan lingkar Kanigoro setelah itu dieksport ke aplikasi Vissim untuk mengetahui kinerja persimpangan.

Tabel V. 52 Kinerja Simpang Jalan Tahun 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan Rekomendasi

NO	NAMA SIMPANG	JENIS SIMPANG	TIPE SIMPANG	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN (meter)	TUNDAAN (detik/sm p)
1	KANIGORO	APILL	422	0,40	25,86	46,24
2	KOTA	APILL	422	0,59	28,72	58,56
3	TANJUNG	APILL	422	0,51	45,43	41,27
4	MOJO	APILL	322	0,48	18,10	39,59

Sumber : Analisis

Dari hasil pembebanan setelah adanya rekomendasi berupa pemberian rambu larangan angkutan barang melewati kawasan pusat

kegiatan dan pemerintahan Kanigoro dan pelebaran jalur Jalan Selopuro sebesar 2 meter, didapatkan peningkatan kinerja persimpangan khususnya pada Simpang 4 Kanigoro dengan sebelumnya memiliki derajat kejenuhan 0,44, antrian 57,27 meter, tundaan 56,67 detik/smp menjadi mempunyai derajat kejenuhan 0,40, antrian 25,86 meter dan tundaan 46,24 detik/smp.

5.5.3 Unjuk Kerja Kinerja Jaringan Jalan

Kinerja jaringan jalan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro 2026 didapat dari hasil pembebanan lalu lintas tahun rencana 2026 dengan aplikasi Vissum dapat diuraikan dalam beberapa indikator seperti waktu perjalanan, jarak tempuh, konsumsi BBM dan kecepatan rata-rata. Berikut kinerja jaringan jalan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro 2026 berserta penanganannya pada **Tabel V.53**.

Tabel V. 53 Kinerja Jaringan Jalan Setelah Adanya Jalan Lingkar Tahun 2026 dan Rekomendasi

Indikator Kinerja Jaringan	Satuan	Kendaraan Pribadi (C)	Angkutan Barang (L)	Total
Waktu Perjalanan	Kend-jam	2.384,72	67,69	2.452
Jarak Perjalanan	Kend-km	103.372,95	2.934,17	106.307
Konsumsi BBM	Liter	5.243,07	424,62	5.668
Kecepatan Rata-rata	Km/Jam	40,30		

Sumber : Analisis

Berdasarkan hasil peramalan dan pembebanan model pada tahun 2026 setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan rekomendasi, didapat total waktu perjalanan yang ditempuh untuk seluruh jenis kendaraan yaitu 2.452 kend/jam, jarak tempuh perjalanan sebesar 106.307 kend/km, konsumsi BBM sebesar 5.668 liter serta kecepatan rata – rata yaitu 40,30 km/jam.

5.6 ANALISIS NILAI WAKTU

1. Tahun Eksisting 2022

Nilai waktu dihitung berdasarkan pendapatan penduduk Kabupaten Blitar yang didapat dari survei *Home Interview*. Nilai waktu yang dihitung akan disesuaikan dengan jenis moda yang digunakan dalam melakukan perjalanan. Jenis moda yang akan digunakan dalam perhitungan dikelompokkan menjadi 3 kelompok, berikut jenis moda yang digunakan :

- a. Mobil
- b. Sepeda Motor
- c. Angkutan Barang

Perhitungan nilai waktu pada tahun eksisting 2020 sebagai berikut :

1) Menghitung hari kerja dalam 1 tahun

Jumlah hari dalam 1 tahun : 365 hari

Jumlah hari kerja : 260 hari

Diasumsikan dalam 1 (satu) tahun terdapat 52 minggu, dalam 1 minggu terdapat 5 hari kerja dan dalam 1 hari terdapat 8 jam waktu kerja. Maka dalam 1 tahun terdapat 260 hari kerja atau 2080 jam.

2) Menghitung jumlah pendapatan perkapita perjam

Pendapatan penduduk Kabupaten Blitar yang didapat dari survei *Home Interview* sebesar Rp 25.439.823.3600.000 dengan jumlah penduduk Kabupaten Blitar yang bekerja 647.171 orang. Maka didapat perhitungan jumlah pendapatan perkapita Kabupaten Blitar tahun 2022 adalah :

$$= \text{Rp } 25.439.823.3600.000 / 647.171$$

$$= \text{Rp } 39.309.293,68 \text{ per tahun untuk tiap orang}$$

Selanjutnya untuk pendapatan perkapita per hari

$$= \text{Rp } 39.309.293,68 / 260 \text{ hari kerja}$$

$$= \text{Rp } 151.189,59 \text{ per hari untuk tiap orang}$$

Diasumsikan bahwa rata – rata orang bekerja 8 jam sehari. Maka didapat jumlah pendapatan perkapita perjam Kabupaten Blitar tahun 2022 :

= Rp 151.189,59/8 jam kerja

= Rp 18.898,70 per jam untuk tiap orang

- 3) Menghitung pendapatan perkapita perjam penumpang kendaraan

Pendapatan perkapita perjam penumpang kendaraan dihitung berdasarkan pemilihan moda, load factor rata – rata setiap moda dan faktor *occupancy* rata – rata setiap jenis moda. Faktor muat dan faktor *occupancy* merupakan hasil analisis Tim PKL PTDI STTD di Kabupaten Blitar 2021. Hasil perhitungan sebagai berikut :

Tabel V. 54 Pendapatan Perkapita Per Jam Penumpang Kendaraan Tahun 2022

No	Jenis Kendaraan	Pendapatan Per Jam	Faktor Muat	Kapasitas	Pendapatan Rata-rata
1	2	3	4	5	6 (3x4x5)
1	Sepeda Motor	Rp 18.898,70	0,75	2	Rp 28.348,05
2	Mobil	Rp 18.898,70	0,58	6	Rp 65.767,47
3	Angkutan Barang	Rp 18.898,70	0,69	3	Rp 39.120,31

Sumber : Analisis

- 4) Menghitung Waktu Tertimbang

Nilai waktu tertimbang dihitung berdasarkan pendapatan perkapita perjam penumpang kendaraan dikalikan persentase pengguna moda. Persentase pengguna moda didapatkan dari hasil analisis Tim PKL PTDI STTD di Kabupaten Blitar 2021. Hasil perhitungan nilai tertimbang sebagai berikut :

Tabel V. 55 Nilai Waktu Tertimbang Tahun 2022

No	Jenis Kendaraan	Nilai Waktu (Rp/Jam)	Moda Split	Nilai Waktu Tertimbang (Rp/Jam)
1	2	3	4	5 (3x4)
1	Sepeda Motor	Rp 28.348,05	76%	Rp 21.544,52
2	Mobil	Rp 65.767,47	23%	Rp 15.126,52
4	Angkutan Barang	Rp 39.120,31	1%	Rp 391,20
Total				Rp 37.062,24

Sumber : Analisis

Berdasarkan **Tabel V. 55**, nilai waktu tertimbang pada tahun 2022 sebesar Rp 37.062,24/jam.

2. Tahun 2026

- 1) Menghitung jumlah pendapatan perkapita perjam dari orang yang bekerja

Dengan rata - rata pertumbuhan pendapatan penduduk Kabupaten Blitar sebesar 12% , maka pendapatan penduduk Kabupaten Blitar pada tahun 2026 sebesar Rp 40.030.054.571.940. Sedangkan untuk rata – rata pertumbuhan jumlah penduduk pada Kabupaten Blitar sebesar 1,2% maka diperoleh jumlah penduduk Kabupaten Blitar yang bekerja pada tahun 2026 sebesar 677.624 orang.

Maka didapat jumlah pendapatan perkapita Kabupaten Blitar tahun 2026 yaitu Rp 59.074.102,15 per tahun untuk tiap orang, Didapat pendapatan perkapita perhari yaitu Rp 227.208,09 per hari untuk tiap orang. Diasumsikan bahwa rata – rata orang bekerja 8 jam sehari. Maka didapat jumlah pendapatan perkapita perjam Kabupaten Blitar tahun 2026 yaitu Rp 28.401,01 per jam untuk tiap orang.

- 2) Menghitung pendapatan perkapita perjam penumpang kendaraan

Pendapatan perkapita perjam penumpang kendaraan dihitung berdasarkan pemilihan moda, load factor rata – rata setiap moda dan faktor *occupancy* rata – rata setiap jenis moda. Faktor muat dan faktor *occupancy* merupakan hasil analisis Tim PKL PTDI STTD di Kabupaten Blitar 2021. Hasil perhitungan sebagai berikut :

Tabel V. 56 Pendapatan Perkapita Per Jam Penumpang Kendaraan Tahun 2026

No	Jenis Kendaraan	Pendapatan Per Jam	Faktor Muat	Kapasitas	Pendapatan Rata-rata
1	2	3	4	5	6 (3x4x5)
1	Sepeda Motor	Rp 28.401,01	0,75	2	Rp 42.601,52
2	Mobil	Rp 28.401,01	0,58	6	Rp 98.835,52
3	Angkutan Barang	Rp 28.401,01	0,69	3	Rp 58.790,09

Sumber : Analisis

3) Menghitung Waktu Tertimbang

Nilai waktu tertimbang dihitung berdasarkan pendapatan perkapita perjam penumpang kendaraan dikalikan persentase pengguna moda. Persentase pengguna moda didapatkan dari hasil analisis Tim PKL PTDI STTD di Kabupaten Blitar 2021. Hasil perhitungan nilai tertimbang sebagai berikut :

Tabel V. 57 Nilai Waktu Tertimbang Tahun 2026

No	Jenis Kendaraan	Nilai Waktu (Rp/Jam)	Moda Split	Nilai Waktu Tertimbang (Rp/Jam)
1	2	3	4	5 (3x4)
1	Sepeda Motor	Rp 42.601,52	76%	Rp 32.377,15
2	Mobil	Rp 98.835,52	23%	Rp 22.732,17
4	Angkutan Barang	Rp 58.790,09	1%	Rp 587,90
Total				Rp 55.697,22

Sumber : Analisis

Berdasarkan **Tabel V. 57**, nilai waktu tertimbang pada tahun 2026 sebesar Rp 55.697,22/jam.

5.7 ANALISIS BIAYA PERJALANAN

1. Biaya Waktu Perjalanan

a. Tahun 2022 (Kondisi Eksisting)

Terdapat beberapa indikator yang di hitung sebagai biaya perjalanan, berikut indikatornya adalah :

1) Biaya Waktu Perjalanan Tahun 2022(Kondisi Eksisting)

Biaya waktu perjalanan pada Kabupaten Blitar diklasifikasikan menjadi angkutan pribadi dan angkutan umum. Waktu perjalanan pada tahap ini hasil *output* pembebanan lalu lintas dengan aplikasi Vissum. Berikut hasil perhitungannya pada **Tabel V.58**.

Tabel V. 58 Waktu Perjalanan Dengan Tujuan Bekerja Dan Selain Bekerja Tahun 2022

No	Jenis Kendaraan	Waktu Perjalanan (Kend-Jam)	Maksud Perjalanan		Waktu Perjalanan	
			Bekerja (%)	Selain Bekerja (%)	Bekerja (Kendaraan -Jam)	Selain Bekerja (Kendaraan -Jam)
1	2	3	4	5	6 (3x4)	7 (3x5)
1	Kendaraan Pribadi	896,67	56%	44%	502,14	394,53
2	Angkutan Barang	25,45	56%	44%	14,25	11,20

Sumber : Analisis

Untuk mendapatkan biaya waktu perjalanan tertimbang per jam untuk tujuan bekerja adalah sama dengan nilai waktu tertimbang perjenis moda, sedangkan biaya tertimbang untuk selain bekerja berdasarkan analisis angkutan perkotaan di Eropa dan USA serta BUIP *Public Transport Study* menggunakan nilai proporsional sebesar 30% dari nilai waktu tertimbang untuk tujuan bekerja.

Tabel V. 59 Biaya Perjalanan Per Jam Tahun 2022

No	Jenis Kendaraan	Waktu Perjalanan		Nilai Waktu Tertimbang		Nilai Waktu Perjalanan		Jumlah
		Bekerja (Kendaraan-Jam)	Selain Bekerja (Kendaraan-Jam)	Bekerja (Rp.)	Selain Bekerja (Rp.)	Bekerja (Rp.)	Selain Bekerja (Rp.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Kendaraan Pribadi	502,14	394,53	Rp 36.671,04	Rp 11.001,31	Rp 18.413.817,65	Rp 4.340.399,88	Rp22.754.217,53
2	Angkutan Barang	14,25	11,20	Rp 391,20	Rp 117,36	Rp 5.575,43	Rp 1.314,21	Rp 6.889,63
Total								Rp 22.761.107

Sumber : Analisis

Setelah didapat biaya perjalanan per – jam maka selanjutnya dicari biaya perjalanan per – hari menggunakan total proporsi volume lalu lintas selama 1 hari. Maka didapat biaya perjalanan per hari adalah :

$$= (100\% / 11\%) \times \text{Rp } 22.761.107$$

$$= \text{Rp } 204.849.964$$

Biaya perjalanan per – tahun adalah :

= Rp 204.849.964x 365 hari

= Rp 74.770.237.027

b. Tahun 2026 (Sebelum Adanya Jalan Lingkar)

Terdapat beberapa indikator yang di hitung sebagai biaya perjalanan, berikut indikatornya adalah :

1) Biaya Waktu Perjalanan Tahun 2026 (Sebelum Adanya Jalan Lingkar))

Biaya waktu perjalanan pada Kabupaten Blitar diklasifikasikan menjadi angkutan pribadi dan angkutan umum. Waktu perjalanan pada tahap ini hasil *output* pembebanan lalu lintas dengan aplikasi Vissum. Berikut hasil perhitungannya pada **Tabel V.60**.

Tabel V. 60 Waktu Perjalanan Dengan Tujuan Bekerja Dan Selain Bekerja Tahun 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

No	Jenis Kendaraan	Waktu Perjalanan (Kend-Jam)	Maksud Perjalanan		Waktu Perjalanan	
			Bekerja (%)	Selain Bekerja (%)	Bekerja (Kendaraan -Jam)	Selain Bekerja (Kendaraan -Jam)
1	2	3	4	5	6 (3x4)	7 (3x5)
1	Kendaraan Pribadi	4.014,06	56%	44%	2247,87	1766,19
2	Angkutan Barang	113,94	56%	44%	63,81	50,13

Sumber : Analisis

Untuk mendapatkan biaya waktu perjalanan tertimbang per jam untuk tujuan bekerja adalah sama dengan nilai waktu tertimbang perjenis moda, sedangkan biaya tertimbang untuk selain bekerja berdasarkan analisis angkutan perkotaan di Eropa dan USA serta *BUIP Public Transport Study* menggunakan nilai proporsional sebesar 30% dari nilai waktu tertimbang untuk tujuan bekerja.

Tabel V. 61 Biaya Perjalanan Per Jam Tahun 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

No	Jenis Kendaraan	Waktu Perjalanan		Nilai Waktu Tertimbang		Nilai Waktu Perjalanan		Jumlah
		Bekerja (Kendaraan-Jam)	Selain Bekerja (Kendaraan-Jam)	Bekerja (Rp.)	Selain Bekerja (Rp.)	Bekerja (Rp.)	Selain Bekerja (Rp.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Kendaraan Pribadi	2247,87	1766,19	Rp 55.109,32	Rp 16.532,80	Rp 123.878.787,93	Rp 29.200.000,01	153.078.787,94
2	Angkutan Barang	63,81	50,13	Rp 587,90	Rp 176,37	Rp 37.511,84	Rp 8.842,08	46.353,92
Total								153.125.141,86

Sumber : Analisis

Setelah didapat biaya perjalanan per – jam maka selanjutnya dicari biaya perjalanan per – hari menggunakan total proporsi volume lalu lintas selama 1 hari. Maka didapat biaya perjalanan per hari adalah :

$$= (100\% / 11\%) \times \text{Rp } 153.125.141,86$$

$$= \text{Rp } 1.378.126.277$$

Biaya perjalanan per – tahun adalah :

$$= \text{Rp } 1.378.126.277 \times 365 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp } 503.016.091.013$$

c. Tahun 2026 (Setelah Adanya Jalan Lingkar)

Terdapat beberapa indikator yang di hitung sebagai biaya perjalanan, berikut indikatornya adalah :

1) Biaya Waktu Perjalanan Tahun 2026 (Setelah Adanya Jalan Lingkar))

Biaya waktu perjalanan pada Kabupaten Blitar diklasifikasikan menjadi angkutan pribadi dan angkutan

umum. Waktu perjalanan pada tahap ini hasil *output* pembebanan lalu lintas dengan aplikasi Vissum. Berikut hasil perhitungannya pada **Tabel V.62**.

Tabel V. 62 Waktu Perjalanan Dengan Tujuan Bekerja Dan Selain Bekerja Tahun 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar

No	Jenis Kendaraan	Waktu Perjalanan (Kend-Jam)	Maksud Perjalanan		Waktu Perjalanan	
			Bekerja (%)	Selain Bekerja (%)	Bekerja (Kendaraan-Jam)	Selain Bekerja (Kendaraan-Jam)
1	2	3	4	5	6 (3x4)	7 (3x5)
1	Kendaraan Pribadi	2.666,04	56%	44%	1492,98	1173,06
2	Angkutan Barang	75,67	56%	44%	42,38	33,29

Sumber : Analisis

Untuk mendapatkan biaya waktu perjalanan tertimbang per jam untuk tujuan bekerja adalah sama dengan nilai waktu tertimbang per jenis moda, sedangkan biaya tertimbang untuk selain bekerja berdasarkan analisis angkutan perkotaan di Eropa dan USA serta BUIP *Public Transport Study* menggunakan nilai proporsional sebesar 30% dari nilai waktu tertimbang untuk tujuan bekerja.

Tabel V. 63 Biaya Perjalanan Per Jam Tahun 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

No	Jenis Kendaraan	Waktu Perjalanan		Nilai Waktu Tertimbang		Nilai Waktu Perjalanan		Jumlah
		Bekerja (Kendaraan-Jam)	Selain Bekerja (Kendaraan-Jam)	Bekerja (Rp.)	Selain Bekerja (Rp.)	Bekerja (Rp.)	Selain Bekerja (Rp.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Kendaraan Pribadi	1492,98	1173,06	Rp 55.109,32	Rp 16.532,80	Rp 82.277.246,42	Rp 19.393.922,37	101.671.168,79
2	Angkutan Barang	42,38	33,29	Rp 587,90	Rp 176,37	Rp 24.912,42	Rp 5.872,21	30.784,63
Total								101.701.953,43

Sumber : Analisis

Setelah didapat biaya perjalanan per – jam maka selanjutnya dicari biaya perjalanan per – hari menggunakan total proporsi volume lalu lintas selama 1 hari. Maka didapat biaya perjalanan per hari adalah :

$$= (100\% / 11\%) \times \text{Rp } 101.701.953,43$$

$$= \text{Rp } 915.317.581$$

Biaya perjalanan per – tahun adalah :

$$= \text{Rp } 915.317.581 \times 365 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp } 334.090.917.003$$

2. Biaya Konsumsi BBM

a. Tahun 2022

Biaya penggunaan BBM per hari dicari berdasarkan konsumsi bahan bakar hasil keluaran pembebanan lalu lintas aplikasi Vissum, didapat hasil sebagai berikut :

Total konsumsi bahan bakar :

Kendaraan pribadi = 1811,06 liter

Angkutan Barang = 142,68 liter

Total biaya konsumsi BBM menggunakan asumsi bahwa semua jenis kendaraan pribadi menggunakan pertalite, angkutan barang menggunakan solar non subsidi. Maka di dapat biaya penggunaan BBM per jam adalah :

$$= (\text{Rp } 7.650 \times 1811,06) + (\text{Rp } 9.600 \times 142,68)$$

$$= \text{Rp } 15.224.337 / \text{jam}$$

Penggunaan BBM dalam satu hari :

$$= (100\%/11\% \times \text{Rp } 15.224.337)$$

$$= \text{Rp } 138.403.063,64 / \text{hari}$$

Penggunaan BBM dalam satu tahun :

$$= \text{Rp } 138.403.063,64 \times 365 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp } 50.517.118.227$$

a. Tahun 2026 (sebelum adanya jalan lingkar)

Biaya penggunaan BBM per hari dicari berdasarkan konsumsi bahan bakar hasil keluaran pembebanan lalu lintas aplikasi Vissum, didapat hasil sebagai berikut :

Total konsumsi bahan bakar :

Kendaraan pribadi = 5600,24 liter

Angkutan Barang = 463,58 liter

Total biaya konsumsi BBM menggunakan asumsi bahwa semua jenis kendaraan pribadi menggunakan pertalite, angkutan barang menggunakan solar non subsidi. Maka di dapat biaya penggunaan BBM per jam adalah :

$$= (\text{Rp } 7.650 \times 5600,24) + (\text{Rp } 9.600 \times 463,58)$$

$$= \text{Rp } 47.292.204 / \text{jam}$$

Penggunaan BBM dalam satu hari :

$$= (100\%/11\% \times \text{Rp } 47.292.204$$

$$= \text{Rp } 429.929.127 / \text{hari}$$

Penggunaan BBM dalam satu tahun :

$$= \text{Rp } 429.929.127 \times 365 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp } 156.924.131.455$$

b. Tahun 2026 (setelah adanya jalan lingkar)

Biaya penggunaan BBM per hari dicari berdasarkan konsumsi bahan bakar hasil keluaran pembebanan lalu lintas aplikasi Vissum, didapat hasil sebagai berikut :

Total konsumsi bahan bakar :

$$\text{Kendaraan pribadi} = 5291,40 \text{ liter}$$

$$\text{Angkutan Barang} = 421,88 \text{ liter}$$

Total biaya konsumsi BBM menggunakan asumsi untuk semua jenis kendaraan pribadi menggunakan pertalite, angkutan barang menggunakan solar non subsidi. Maka di dapat biaya penggunaan BBM per jam adalah :

$$= (\text{Rp } 7.650 \times 5291,40) + (\text{Rp } 9.600 \times 421,88)$$

$$= \text{Rp } 44.529.258 / \text{jam}$$

Penggunaan BBM dalam satu hari :

$$= (100\%/11\% \times \text{Rp } 44.529.258$$

$$= \text{Rp } 404.811.436,36 / \text{hari}$$

Penggunaan BBM dalam satu tahun :

$$= \text{Rp } 404.811.436,36 \times 365 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp } 147.756.174.273$$

5.8 Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap terdiri dari biaya penyusutan, biaya upah pengemudi dan kondektur, biaya asuransi, bunga modal. Biaya tidak tetap terdiri dari biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi oli,

biaya pemeliharaan, biaya mekanik dan biaya ban kendaraan. Berikut komponen BOK per jenis kendaraan :

Tabel V. 64 Komponen BOK Moda Sepeda Motor

No	Komponen BOK	Harga
1	Harga dan merk kendaraan	Harga kendaraan baru = Rp 17.700.000 Honda Beat Street
2	Konsumsi bahan bakar	Harga 1 liter bensin = Rp 7.650 (Pertalite)
3	Konsumsi oli mesin	Harga oli mesin 1 liter = Rp30.000
4	Biaya pemakaian ban	Harga 2 unit ban = Rp316.000 (jumlah 2 roda)
5	Biaya pemeliharaan a. suku cadang b. montir	5% dari harga kendaraan baru upah kerja montir per kend = Rp25000
6	Biaya penyusutan	Persamaan Y dikalikan dengan harga kendaraan baru
7	Bunga modal	Persamaan Y dikalikan dengan harga kendaraan baru
8	Asuransi	Persamaan Y dikalikan dengan harga kendaraan baru

Sumber : Analisis

Tabel V. 65 Komponen BOK Moda Mobil

No	Komponen BOK	Harga
1	Harga dan merk kendaraan	Harga kendaraan baru = Rp 196.400.000 Toyota Grand New Avanza
2	Konsumsi bahan bakar	Harga 1 liter bensin = Rp 7.650 (pertalite) (harga resmi pertamina)
3	Konsumsi oli mesin	Harga oli mesin 1 liter = Rp 77.000 Oli Toyota TMO 10W-40
4	Biaya pemakaian ban	Harga 4 unit ban = Rp 3.900.000 (jumlah 4 roda)

No	Komponen BOK	Harga
5	Biaya pemeliharaan a. suku cadang b. montir	5% dari harga kendaraan baru upah kerja montir per kend = Rp 50.000
6	Biaya penyusutan	Persamaan Y dikalikan dengan harga kendaraan baru
7	Bunga modal	Persamaan Y dikalikan dengan harga kendaraan baru
8	Asuransi	Persamaan Y dikalikan dengan harga kendaraan baru

Sumber : Analisis

Tabel V. 66 Komponen BOK Moda Angkutan Barang

No	Komponen BOK	Harga
1	Harga dan merk kendaraan	Harga kendaraan baru = Rp 775.000.000
		Hino Ranger FL 235 JW
2	Konsumsi bahan bakar	Harga 1 liter bensin = Rp 9.600 (Solar) (harga resmi pertamina)
3	Konsumsi oli mesin	Harga oli mesin 1 liter = Rp 80.600 Oli Toyota TMO 10W-40
4	Biaya pemakaian ban	Harga 6 unit ban = Rp 22.980.000 (jumlah 6 roda)
5	Biaya pemeliharaan a. suku cadang b. montir	5% dari harga kendaraan baru upah kerja montir per kend = Rp 100.000
6	Biaya penyusutan	Persamaan Y dikalikan dengan harga kendaraan baru
7	Bunga modal	Persamaan Y dikalikan dengan harga kendaraan baru
8	Asuransi	Persamaan Y dikalikan dengan harga kendaraan baru
9	Biaya Perjalanan	Upah perjalanan Crew

Sumber : Analisis

1. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Tahun Eksisting 2022

a. Sepeda Motor

Dengan kecepatan rata – rata 38,17 km/jam

1) Konsumsi Bahan Bakar

Harga BBM (pertalite) = Rp 7.650 / liter

$$\begin{aligned}\text{Konsumsi BBM} &= 0,05693 V^2 - 6,42593 V + 269,18567 \\ &= 0,05693 (38,17)^2 - 6,42593 (38,17) + 269,18567 \\ &= 106,852\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Konsumsi BBM} &= 106,852 \times \text{Rp } 7.650 \\ &= \text{Rp } 817.418 / 1000 \text{ km.}\end{aligned}$$

2) Konsumsi Oli Mesin

Harga dasar oli mesin = Rp 30.000/liter

$$\begin{aligned}&= 0,00037 V^2 - 0,04070 V + 2,20403 \\ &= 0,00037 (38,17)^2 - 0,04070 (38,17) + 2,20403 \\ &= 1,189\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Konsumsi Oli Mesin} &= 1,189 \times \text{Rp } 30.000 \\ &= \text{Rp } 35.687\end{aligned}$$

3) Biaya Penggantian Ban

Harga dasar ban = Rp 316.000 / 2 ban

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= (0,0008848 V + 0,0045333) \times 2 \\ &= (0,0008848 (38,17) + 0,0045333) \\ &\quad \times 2 \\ &= 0,076\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= 0,076 \times \text{Rp } 316.000 \\ &= 24.209 / 1000\text{km}\end{aligned}$$

4) Biaya Pemeliharaan

a) Suku Cadang

Harga dasar = 5% dari harga kendaraan

$$\begin{aligned}
&= 5\% \times \text{Rp } 17.700.000 \\
&= \text{Rp } 885.000 \\
\text{Biaya} &= 0,0000064 V + 0,0005567 \\
&= 0,0000064 (38,17) + 0,0005567 \\
&= 0,0008 \\
\text{Biaya} &= 0,0008 \times \text{Rp } 885.000 \\
&= \text{Rp } 709 / 1000\text{km}
\end{aligned}$$

b) Montir

$$\begin{aligned}
\text{Upah montir} &= \text{Rp } 25.000 \\
\text{Biaya montir} &= 0,00362 V + 0,36267 \\
&= 0,00362 (38,17) + 0,36267 \\
&= 0,501 \\
\text{Biaya montir} &= 0,501 \times \text{Rp } 25.000 \\
&= \text{Rp } 12.521 / 1000\text{km}
\end{aligned}$$

5) Biaya Penyusutan Kendaraan (Depresiasi)

$$\begin{aligned}
\text{Harga kendaraan} &= \text{Rp } 17.700.000 \\
\text{Biaya} &= 1 / (2,5 V + 125) \\
&= 1 / (2,5 (38,17) + 125) \\
&= 0,0045 \\
\text{Biaya} &= 0,0045 \times \text{Rp } 17.700.000 \\
&= \text{Rp } 80.299 / 1000 \text{ km}
\end{aligned}$$

6) Biaya bunga modal

$$\begin{aligned}
\text{Harga kendaraan} &= \text{Rp } 17.700.000 \\
\text{Biaya} &= (0,15 \times 1000) / (500 V) \\
&= (0,15 \times 1000) / (500 (38,17)) \\
&= 0,0078 \\
\text{Biaya} &= 0,0078 \times \text{Rp } 17.700.000 \\
&= \text{Rp } 139.114 / 1000 \text{ km}
\end{aligned}$$

7) Biaya Asuransi

$$\begin{aligned}
\text{Harga kendaraan} &= \text{Rp } 17.700.000 \\
\text{Biaya} &= 38 / (500 V) \\
&= 38 / (500 (38,17))
\end{aligned}$$

$$= 0,0019$$

$$\text{Biaya} = 0,0019 \times \text{Rp } 17.700.000$$

$$= \text{Rp } 35.242 / 1000 \text{ km}$$

Tabel V. 67 Perhitungan BOK Sepeda Motor Tahun Eksisting 2022

No	Uraian Biaya	Kecepatan (km/jam)	Hasil	Keterangan	Harga Dasar (Rp)	Biaya (Rp/1000km)
1	Konsumsi BBM	38,17	106,8520228	Liter /1000km	Rp 7.650	Rp 817.418
2	Konsumsi Oli Mesin	38,17	1,189582093	Liter /1000km	Rp 30.000	Rp 35.687
3	Biaya Pemakaian Ban	38,17	0,076612232	2 x jumlah ban /1000km	Rp 316.000	Rp 24.209
4	Biaya Pemeliharaan					
	a. Suku cadang	38,17	0,000800988	5% dari harga kendaraan /1000km	Rp 885.000	Rp 709
	b. Biaya awak (montir)	38,17	0,5008454	jam kerja /1000km	Rp 25.000	Rp 12.521
5	Biaya Penyusutan (Depresiasi)	38,17	0,00453669	penyusutan harga /1000km	Rp 17.700.000	Rp 80.299
6	Biaya Bunga Modal	38,17	0,007859576	rupiah /1000km	Rp 17.700.000	Rp 139.114
7	Biaya Asuransi	38,17	0,001991092	rupiah /1000km	Rp 17.700.000	Rp 35.242
					TOTAL	Rp 1.145.201

Sumber : Analisis

Dari hasil perhitungan didapat Biaya Operasional Kendaraan (BOK) sepeda motor di wilayah kajian kabupaten Blitar pada tahun 2022 sebesar Rp 1.145.201 per 1000 km.

Jarak tempuh kendaraan sepeda motor yang diperoleh dari pembebanan Vissum yaitu 16.949,90 km. Kemudian dihitung biaya operasional kendaraan menjadi Rp/km.

$$\text{BOK (Rp/km)} = \text{Rp } 1.145.201/1000$$

$$= \text{Rp } 1.145,201/\text{km}$$

$$\text{BOK} = \text{BOK(Rp/km)} \times \text{jarak tempuh perjalanan}$$

$$= \text{Rp } 1.145,201 \times 16.949,90$$

$$= \text{Rp } 19.411.045$$

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk sepeda motor pada tahun 2022 adalah Rp 19.411.045

b. Mobil

Dengan kecepatan rata – rata 38,17 km/jam

1) Konsumsi Bahan Bakar

$$\text{Harga BBM (pertalite)} = \text{Rp } 7.650 / \text{liter}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi BBM} &= 0,05693 V^2 - 6,42593 V + 269,18567 \\ &= 0,05693 (38,17)^2 - 6,42593 (38,17) + 269,18567 \\ &= 106,852 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi BBM} &= 106,852 \times \text{Rp } 7.650 \\ &= \text{Rp } 817.418 / 1000 \text{ km.} \end{aligned}$$

2) Konsumsi Oli Mesin

$$\begin{aligned} \text{Harga dasar oli mesin} &= \text{Rp } 77.000/\text{liter} \\ &= 0,00037 V^2 - 0,04070 V + 2,20403 \\ &= 0,00037 (38,17)^2 - 0,04070 (38,17) + 2,20403 \\ &= 1,189 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi Oli Mesin} &= 1,189 \times \text{Rp } 77.000 \\ &= \text{Rp } 91.598 \end{aligned}$$

3) Biaya Penggantian Ban

$$\begin{aligned} \text{Harga dasar ban} &= \text{Rp } 3.900.000 / 4 \text{ ban} \\ \text{Biaya} &= (0,0008848 V + 0,0045333) \times 4 \\ &= (0,0008848 (38,17) + 0,0045333) \\ &\quad \times 4 \\ &= 0,1532 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= 0,1532 \times \text{Rp } 3.900.000 \\ &= \text{Rp } 597.575 / 1000\text{km} \end{aligned}$$

4) Biaya Pemeliharaan

a) Suku Cadang

$$\begin{aligned}\text{Harga dasar} &= 5\% \text{ dari harga kendaraan} \\ &= 5\% \times \text{Rp } 196.400.000 \\ &= \text{Rp } 9.820.000 \\ \text{Biaya} &= 0,0000064 V + 0,0005567 \\ &= 0,0000064 (38,17) + 0,0005567 \\ &= 0,0008 \\ \text{Biaya} &= 0,0008 \times \text{Rp } 9.820.000 \\ &= \text{Rp } 7.866 / 1000\text{km}\end{aligned}$$

b) Montir

$$\begin{aligned}\text{Upah montir} &= \text{Rp } 50.000 \\ \text{Biaya montir} &= 0,00362 V + 0,36267 \\ &= 0,00362 (38,17) + 0,36267 \\ &= 0,501 \\ \text{Biaya montir} &= 0,501 \times \text{Rp } 50.000 \\ &= \text{Rp } 25.042 / 1000\text{km}\end{aligned}$$

5) Biaya Penyusutan Kendaraan (Depresiasi)

$$\begin{aligned}\text{Harga kendaraan} &= \text{Rp } 196.400.000 \\ \text{Biaya} &= 1 / (2,5 V + 125) \\ &= 1 / (2,5 (38,17) + 125) \\ &= 0,0045 \\ \text{Biaya} &= 0,0045 \times \text{Rp } 196.400.000 \\ &= \text{Rp } 891.006 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

6) Biaya bunga modal

$$\begin{aligned}\text{Harga kendaraan} &= \text{Rp } 196.400.000 \\ \text{Biaya} &= (0,15 \times 1000) / (500 V) \\ &= (0,15 \times 1000) / (500 (38,17)) \\ &= 0,0078 \\ \text{Biaya} &= 0,0078 \times \text{Rp } 196.400.000 \\ &= \text{Rp } 1.543.621 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

7) Biaya Asuransi

Harga kendaraan = Rp 196.400.000

Biaya = $38 / (500 \text{ V})$
 $= 38 / (500 (38,17))$
 $= 0,0019$

Biaya = $0,0019 \times \text{Rp } 196.400.000$
 $= \text{Rp } 391.051 / 1000 \text{ km}$

Tabel V. 68 Perhitungan BOK Mobil Tahun Eksisting 2022

No	Uraian Biaya	Kecepatan (km/jam)	Hasil	Keterangan	Harga Dasar (Rp)	Biaya (Rp/1000km)
1	Konsumsi BBM	38,17	106,8520	Liter /1000km	Rp 7.650	Rp 817.418
2	Konsumsi Oli Mesin	38,17	1,1896	Liter /1000km	Rp 77.000	Rp 91.598
3	Biaya Pemakaian Ban	38,17	0,1532	4 x jumlah ban /1000km	Rp 3.900.000	Rp 597.575
4	Biaya Pemeliharaan					
	a. Suku cadang	38,17	0,0008	5% dari harga kendaraan /1000km	Rp 9.820.000	Rp 7.866
	b. Biaya awak (montir)	38,17	0,5008	jam kerja /1000km	Rp 50.000	Rp 25.042
5	Biaya Penyusutan (Depresiasi)	38,17	0,0045	penyusutan harga /1000km	Rp 196.400.000	Rp 891.006
6	Biaya Bunga Modal	38,17	0,0079	rupiah /1000km	Rp 196.400.000	Rp 1.543.621
7	Biaya Asuransi	38,17	0,0020	rupiah /1000km	Rp 196.400.000	Rp 391.051
TOTAL						Rp 4.365.176

Sumber : Analisis

Dari hasil perhitungan didapat Biaya Operasional Kendaraan (BOK) mobil di wilayah kajian kabupaten Blitar pada tahun 2022 sebesar Rp 4.365.176 per 1000 km.

Jarak tempuh kendaraan mobil yang diperoleh dari pembebanan Vissum yaitu 17.098,60 km. Kemudian dihitung biaya operasional kendaraan menjadi Rp/km.

BOK (Rp/km) = $\text{Rp } 4.365.176 / 1000$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 4.365,176/\text{km} \\
 \text{BOK} &= \text{BOK}(\text{Rp}/\text{km}) \times \text{jarak tempuh perjalanan} \\
 &= \text{Rp } 4.365,176 \times 17.098,60 \\
 &= \text{Rp } 74.638.405
 \end{aligned}$$

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk mobil pada tahun 2022 adalah Rp 74.638.405.

c. Angkutan Barang

Dengan kecepatan rata – rata 38,17 km/jam

1) Konsumsi Bahan Bakar

Harga BBM (solar) = Rp 9.600 / liter

$$\begin{aligned}
 \text{Konsumsi BBM} &= 0,21557 V^2 - 24,17699 V + 947,80862 \\
 &= 0,21557 (38,17)^2 - 24,17699 (38,17) + 947,80862 \\
 &= 339,047
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Konsumsi BBM} &= 339,047 \times \text{Rp } 9.600 \\
 &= \text{Rp } 3.254.855 / 1000 \text{ km.}
 \end{aligned}$$

2) Konsumsi Oli Mesin

Harga dasar oli mesin = Rp 80.600/liter

$$\begin{aligned}
 &= 0,00186 V^2 - 0,22035 V + 12,06486 \\
 &= 0,00186 (38,17)^2 - 0,22035 (38,17) + 12,06486 \\
 &= 6,364
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Konsumsi Oli Mesin} &= 6,364 \times \text{Rp } 80.600 \\
 &= \text{Rp } 512.940
 \end{aligned}$$

3) Biaya Penggantian Ban

Harga dasar ban = Rp 22.980.000 / 6 ban

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= (0.0015553 V + 0.0059333) \times 6 \\
 &= (0.0015553 (38,17) + 0.0059333) \times 6 \\
 &= 0,392
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= 0,392 \times \text{Rp } 22.980.000 \\
 &= \text{Rp } 9.003.440 / 1000\text{km}
 \end{aligned}$$

4) Biaya Pemeliharaan

a) Suku Cadang

$$\begin{aligned}
 \text{Harga dasar} &= 5\% \text{ dari harga kendaraan} \\
 &= 5\% \times \text{Rp } 755.000.000 \\
 &= \text{Rp } 37.750.000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= 0.0000191 V + 0.0015400 \\
 &= 0.0000191 (38,17) + 0.0015400 \\
 &= 0,0022
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= 0,0022 \times \text{Rp } 37.750.000 \\
 &= \text{Rp } 85.657 / 1000\text{km}
 \end{aligned}$$

b) Montir

$$\begin{aligned}
 \text{Upah montir} &= \text{Rp } 100.000 \\
 \text{Biaya montir} &= 0.01511 V + 1.21200 \\
 &= 0.01511 (38,17) + 1.21200 \\
 &= 1,78875
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya montir} &= 1,78875 \times \text{Rp } 100.000 \\
 &= \text{Rp } 178.875 / 1000\text{km}
 \end{aligned}$$

5) Biaya Penyusutan Kendaraan (Depresiasi)

$$\begin{aligned}
 \text{Harga kendaraan} &= \text{Rp } 755.000.000 \\
 \text{Biaya} &= 1 / (6 V + 300) \\
 &= 1 / (6 (38,17) + 300) \\
 &= 0,0019
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya} &= 0,0019 \times \text{Rp } 755.000.000 \\
 &= \text{Rp } 1.427.167 / 1000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

6) Biaya bunga modal

$$\begin{aligned}
 \text{Harga kendaraan} &= \text{Rp } 755.000.000 \\
 \text{Biaya} &= (0,15 \times 1000) / (1714.28571 V) \\
 &= (0,15 \times 1000) / (1714.28571 (38,17)) \\
 &= 0,0023
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= 0,0023 \times \text{Rp } 755.000.000 \\ &= \text{Rp } 1.730.744 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

7) Biaya Asuransi

$$\text{Harga kendaraan} = \text{Rp } 755.000.000$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= 61 / (1714.28571 \text{ V}) \\ &= 61 / (1714.28571 (38,17)) \\ &= 0,0009\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= 0,0009 \times \text{Rp } 755.000.000 \\ &= \text{Rp } 703.836 / 1000 \text{ km}\end{aligned}$$

8) Biaya Perjalanan Crew

$$\text{Biaya upah crew} = \text{Rp } 50.000$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya perjalanan crew} &= 1000 / \text{V} \\ &= (1000/38,17) \\ &= 26,20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya perjalanan crew} &= 26,20 \times \text{Rp } 50.000 \\ &= \text{Rp } 1.309.929\end{aligned}$$

Tabel V. 69 Perhitungan BOK Angkutan barang Tahun Eksisting 2022

No	Uraian Biaya	Kecepatan (km/jam)	Hasil	Keterangan	Harga Dasar (Rp)	Biaya (Rp/1000km)
1	Konsumsi BBM	38,17	339,0473861	Liter /1000km	Rp 9.600	Rp 3.254.855
2	Konsumsi Oli Mesin	38,17	6,364025454	Liter /1000km	Rp 80.600	Rp 512.940
3	Biaya Pemakaian Ban	38,17	0,391794606	10 x jumlah ban /1000km	Rp 22.980.000	Rp 9.003.440
4	Biaya Pemeliharaan					
	a. Suku cadang	38,17	0,002269047	5% dari harga kendaraan /1000km	Rp 37.750.000	Rp 85.657
	b. Biaya awak (montir)	38,17	1,7887487	jam kerja /1000km	Rp 100.000	Rp 178.875
5	Biaya Penyusutan (Depresiasi)	38,17	0,001890288	penyusutan harga /1000km	Rp 755.000.000	Rp 1.427.167
6	Biaya Bunga Modal	38,17	0,002292376	rupiah /1000km	Rp 755.000.000	Rp 1.730.744
7	Biaya Asuransi	38,17	0,000932233	rupiah /1000km	Rp 755.000.000	Rp 703.836
8	Biaya Perjalanan Crew	38,17	26,19858528	jam kerja /1000km	Rp 50.000	Rp 1.309.929
					TOTAL	Rp 18.207.443

Sumber : Analisis

Dari hasil perhitungan didapat Biaya Operasional Kendaraan (BOK) angkutan barang di wilayah kajian kabupaten Blitar pada tahun 2022 sebesar Rp 18.207.443 per 1000 km.

Jarak tempuh kendaraan angkutan barang yang diperoleh dari pembebanan Vissum yaitu 966,40 km. Kemudian dihitung biaya operasional kendaraan menjadi Rp/km.

$$\text{BOK (Rp/km)} = \text{Rp } 18.207.443 / 1000$$

$$= \text{Rp } 18.207,443/\text{km}$$

$$\text{BOK} = \text{BOK(Rp/km)} \times \text{jarak tempuh perjalanan}$$

$$= \text{Rp } 18.207,443 \times 966,40$$

$$= \text{Rp } 17.595.673$$

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk angkutan barang pada tahun 2022 adalah Rp 17.595.673.

2. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Tahun Rencana 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

a. Sepeda Motor

Tabel V. 70 Perhitungan BOK Sepeda Motor Tahun Rencana 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

No	Uraian Biaya	Kecepatan (km/jam)	Hasil	Keterangan	Harga Dasar (Rp)	Biaya (Rp/1000km)
1	Konsumsi BBM	33,73	117,2090465	Liter /1000km	Rp 7.650	Rp 896.649
2	Konsumsi Oli Mesin	33,73	1,252172773	Liter /1000km	Rp 30.000	Rp 37.565
3	Biaya Pemakaian Ban	33,73	0,068755208	2 x jumlah ban /1000km	Rp 316.000	Rp 21.727
4	Biaya Pemeliharaan					
	a. Suku cadang	33,73	0,000772572	5% dari harga kendaraan /1000km	Rp 885.000	Rp 684
	b. Biaya awak (montir)	33,73	0,4847726	jam kerja /1000km	Rp 25.000	Rp 12.119
5	Biaya Penyusutan (Depresiasi)	33,73	0,00477726	penyusutan harga /1000km	Rp 17.700.000	Rp 84.558
6	Biaya Bunga Modal	33,73	0,00889416	rupiah /1000km	Rp 17.700.000	Rp 157.427
7	Biaya Asuransi	33,73	0,002253187	rupiah /1000km	Rp 17.700.000	Rp 39.881
TOTAL						Rp 1.250.610

Sumber : Analisis

Dari hasil perhitungan didapat Biaya Operasional Kendaraan (BOK) sepeda motor di wilayah kajian kabupaten Blitar pada tahun

2026 sebelum adanya jalan lingkar sebesar Rp 1.250.610 per 1000 km.

Jarak tempuh kendaraan sepeda motor yang diperoleh dari pembebanan Vissum yaitu 57.029,70 km. Kemudian dihitung biaya operasional kendaraan menjadi Rp/km.

$$\begin{aligned}\text{BOK (Rp/km)} &= \text{Rp } 1.250.610 / 1000 \\ &= \text{Rp } 1.250,610/\text{km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BOK} &= \text{BOK(Rp/km)} \times \text{jarak tempuh perjalanan} \\ &= \text{Rp } 1.250,610 \times 57.029,70 \\ &= \text{Rp } 71.321.891\end{aligned}$$

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk sepeda motor pada tahun 2022 adalah Rp 71.321.891.

b. Mobil

Tabel V. 71 Perhitungan BOK Mobil Tahun Rencana 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

No	Uraian Biaya	Kecepatan (km/jam)	Hasil	Keterangan	Harga Dasar (Rp)	Biaya (Rp/1000km)
1	Konsumsi BBM	33,73	117,20 90	Liter /1000km	Rp 7.650	Rp 896.649
2	Konsumsi Oli Mesin	33,73	1,2522	Liter /1000km	Rp 77.000	Rp 96.417
3	Biaya Pemakaian Ban	33,73	0,1375	4 x jumlah ban /1000km	Rp 3.900.000	Rp 536.291
4	Biaya Pemeliharaan					
	a. Suku cadang	33,73	0,0008	5% dari harga kendaraan /1000km	Rp 9.820.000	Rp 7.587
	b. Biaya awak (montir)	33,73	0,4848	jam kerja /1000km	Rp 50.000	Rp 24.239
5	Biaya Penyusutan (Depresiasi)	33,73	0,0048	penyusutan harga /1000km	Rp 196.400.000	Rp 938.254
6	Biaya Bunga Modal	33,73	0,0089	rupiah /1000km	Rp 196.400.000	Rp 1.746.813
7	Biaya Asuransi	33,73	0,0023	rupiah /1000km	Rp 196.400.000	Rp 442.526

TOTAL	Rp 4.688.775
--------------	-------------------------

Sumber : Analisis

Dari hasil perhitungan didapat Biaya Operasional Kendaraan (BOK) mobil di wilayah kajian kabupaten Blitar pada tahun 2026 sebelum adanya jalan lingkar sebesar Rp 4.688.775 per 1000 km.

Jarak tempuh kendaraan mobil yang diperoleh dari pembebanan Vissum yaitu 57530 km. Kemudian dihitung biaya operasional kendaraan menjadi Rp/km.

$$\begin{aligned}\text{BOK (Rp/km)} &= \text{Rp } 4.688.775 / 1000 \\ &= \text{Rp } 4.688,775/\text{km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BOK} &= \text{BOK(Rp/km)} \times \text{jarak tempuh perjalanan} \\ &= \text{Rp } 4.688,775 \times 57530 \\ &= \text{Rp } 269.745.237\end{aligned}$$

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk mobil pada tahun 2026 sebelum adanya jalan lingkar adalah Rp 269.745.237.

c. Angkutan Barang

Tabel V. 72 Perhitungan BOK Angkutan Barang Tahun Rencana 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

N o	Uraian Biaya	Kecepatan (km/jam)	Hasil	Keterangan	Harga Dasar (Rp)	Biaya (Rp/1000km)
1	Konsumsi BBM	33,73	377,5755172	Liter /1000km	Rp 9.600	Rp 3.624.725
2	Konsumsi Oli Mesin	33,73	6,748600494	Liter /1000km	Rp 80.600	Rp 543.937
3	Biaya Pemakaian Ban	33,73	0,350361414	10 x jumlah ban /1000km	Rp 22.980.000	Rp 8.051.305
4	Biaya Pemeliharaan					
	a. Suku cadang	33,73	0,002184243	5% dari harga mobil /1000km	Rp 37.750.000	Rp 82.455
	b. Biaya awak (montir)	33,73	1,7216603	jam kerja /1000km	Rp 100.000	Rp 172.166
5	Biaya Penyusutan (Depresiasi)	33,73	0,001990525	penyusutan harga /1000km	Rp 755.000.000	Rp 1.502.846
6	Biaya Bunga Modal	33,73	0,00259413	rupiah /1000km	Rp 755.000.000	Rp 1.958.568
7	Biaya Asuransi	33,73	0,001054946	rupiah /1000km	Rp 755.000.000	Rp 796.484
8	Biaya Perjalanan Crew	33,73	29,64719834	jam kerja /1000km	Rp 50.000	Rp 1.482.360
					TOTAL	Rp 18.214.847

Sumber : Analisis

Dari hasil perhitungan didapat Biaya Operasional Kendaraan (BOK) angkutan barang di wilayah kajian kabupaten Blitar pada tahun 2026 sebelum adanya jalan lingkar sebesar Rp 18.214.847 per 1000 km.

Jarak tempuh kendaraan angkutan barang yang diperoleh dari pembebanan Vissum yaitu 3.251,70 km. Kemudian dihitung biaya operasional kendaraan menjadi Rp/km.

$$\begin{aligned}\text{BOK (Rp/km)} &= \text{Rp Rp } 18.214.847 / 1000 \\ &= \text{Rp } 18.214,847/\text{km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BOK} &= \text{BOK(Rp/km)} \times \text{jarak tempuh perjalanan} \\ &= \text{Rp } 18.214,847 \times 3.251,70 \\ &= \text{Rp } 59.229.219\end{aligned}$$

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk angkutan barang pada tahun 2022 adalah Rp 59.229.219.

3. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Tahun Rencana 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar
- a. Sepeda Motor

Tabel V. 73 Perhitungan BOK Sepeda Motor Tahun Rencana 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar

N o	Uraian Biaya	Kecepatan (km/jam)	Hasil	Keterangan	Harga Dasar (Rp)	Biaya (Rp/1000km)
1	Konsumsi BBM	39,08	105,0064632	Liter /1000km	Rp 7.650	Rp 803.299
2	Konsumsi Oli Mesin	39,08	1,178555168	Liter /1000km	Rp 30.000	Rp 35.357
3	Biaya Pemakaian Ban	39,08	0,078222568	2 x jumlah ban /1000km	Rp 316.000	Rp 24.718
4	Biaya Pemeliharaan					
	a. Suku cadang	39,08	0,000806812	5% dari harga mobil /1000km	Rp 885.000	Rp 714
	b. Biaya awak (montir)	39,08	0,5041396	jam kerja /1000km	Rp 25.000	Rp 12.603
5	Biaya Penyusutan (Depresiasi)	39,08	0,004490346	penyusutan harga /1000km	Rp 17.700.000	Rp 79.479
6	Biaya Bunga Modal	39,08	0,007676561	rupiah /1000km	Rp 17.700.000	Rp 135.875
7	Biaya Asuransi	39,08	0,001944729	rupiah /1000km	Rp 17.700.000	Rp 34.422
					TOTAL	Rp 1.126.468

Sumber : Analisis

Dari hasil perhitungan didapat Biaya Operasional Kendaraan (BOK) sepeda motor di wilayah kajian kabupaten Blitar pada tahun 2026 setelah adanya jalan lingkar sebesar Rp 1.126.468 per 1000 km.

Jarak tempuh kendaraan sepeda motor yang diperoleh dari pembebanan Vissum yaitu 50.561,78 km. Kemudian dihitung biaya operasional kendaraan menjadi Rp/km.

$$\text{BOK (Rp/km)} = \text{Rp } 1.126.468 / 1000$$

$$= \text{Rp } 1.126,468/\text{km}$$

$$\text{BOK} = \text{BOK}(\text{Rp}/\text{km}) \times \text{jarak tempuh perjalanan}$$

$$= \text{Rp } 1.126,468 \times 50.561,78$$

$$= \text{Rp } 56.956.222$$

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk sepeda motor pada tahun 2026 setelah adanya jalan lingkar adalah Rp 56.956.222.

b. Mobil

Tabel V. 74 Perhitungan BOK Mobil Tahun Rencana 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar

No	Uraian Biaya	Kecepatan (km/jam)	Hasil	Keterangan	Harga Dasar (Rp)	Biaya (Rp/1000km)
1	Konsumsi BBM	39,08	105,0065	Liter /1000km	Rp 7.650	Rp 803.299
2	Konsumsi Oli Mesin	39,08	1,1786	Liter /1000km	Rp 77.000	Rp 90.749
3	Biaya Pemakaian Ban	39,08	0,1564	4 x jumlah ban /1000km	Rp 3.900.000	Rp 610.136
4	Biaya Pemeliharaan					
	a. Suku cadang	39,08	0,0008	5% dari harga mobil /1000km	Rp 9.820.000	Rp 7.923
	b. Biaya awak (montir)	39,08	0,5041	jam kerja /1000km	Rp 50.000	Rp 25.207
5	Biaya Penyusutan (Depresiasi)	39,08	0,0045	penyusutan harga /1000km	Rp 196.400.000	Rp 881.904
6	Biaya Bunga Modal	39,08	0,0077	rupiah /1000km	Rp 196.400.000	Rp 1.507.677
7	Biaya Asuransi	39,08	0,0019	rupiah /1000km	Rp 196.400.000	Rp 381.945
					TOTAL	Rp 4.308.839

Sumber : Analisis

Dari hasil perhitungan didapat Biaya Operasional Kendaraan (BOK) mobil di wilayah kajian kabupaten Blitar pada tahun 2026 setelah adanya jalan lingkar sebesar Rp 4.308.839 per 1000 km.

Jarak tempuh kendaraan mobil yang diperoleh dari pembebanan Vissum yaitu 51005,31 km. Kemudian dihitung biaya operasional kendaraan menjadi Rp/km.

$$\begin{aligned}\text{BOK (Rp/km)} &= \text{Rp } 4.308.839 / 1000 \\ &= \text{Rp } 4.308,839/\text{km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BOK} &= \text{BOK(Rp/km)} \times \text{jarak tempuh perjalanan} \\ &= \text{Rp } 4.308,839 \times 51005,31 \\ &= \text{Rp } 219.773.684\end{aligned}$$

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk mobil pada tahun 2026 setelah adanya jalan lingkar adalah Rp 219.773.684.

c. Angkutan Barangl

Tabel V. 75 Perhitungan BOK Angkutan Barang Tahun Rencana 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar

N o	Uraian Biaya	Kecepatan (km/jam)	Hasil	Keterangan	Harga Dasar (Rp)	Biaya (Rp/1000km)
1	Konsumsi BBM	39,08	332,2003572	Liter /1000km	Rp 9.600	Rp 3.189.123
2	Konsumsi Oli Mesin	39,08	6,294260304	Liter /1000km	Rp 80.600	Rp 507.317
3	Biaya Pemakaian Ban	39,08	0,400286544	10 x jumlah ban /1000km	Rp 22.980.000	Rp 9.198.585
4	Biaya Pemeliharaan					
	a. Suku cadang	39,08	0,002286428	5% dari harga mobil /1000km	Rp 37.750.000	Rp 86.313
	b. Biaya awak (montir)	39,08	1,8024988	jam kerja /1000km	Rp 100.000	Rp 180.250
5	Biaya Penyusutan (Depresiasi)	39,08	0,001870977	penyusutan harga /1000km	Rp 755.000.000	Rp 1.412.588

6	Biaya Bunga Modal	39,08	0,0022389 97	rupiah /1000km	Rp 755.000.000	Rp 1.690.443
7	Biaya Asuransi	39,08	0,0009105 25	rupiah /1000km	Rp 755.000.000	Rp 687.447
8	Biaya Perjalanan Crew	39,08	25,588536 34	jam kerja /1000km	Rp 50.000	Rp 1.279.427
TOTAL						Rp 18.231.492

Sumber : Analisis

Dari hasil perhitungan didapat Biaya Operasional Kendaraan (BOK) angkutan barang di wilayah kajian kabupaten Blitar pada tahun 2026 setelah adanya jalan lingkar sebesar Rp 18.231.492 per 1000 km.

Jarak tempuh kendaraan angkutan barang yang diperoleh dari pembebanan Vissum yaitu 2.882,91 km. Kemudian dihitung biaya operasional kendaraan menjadi Rp/km.

$$\text{BOK (Rp/km)} = \text{Rp } 18.231.492 / 1000$$

$$= \text{Rp } 18.231,492/\text{km}$$

$$\text{BOK} = \text{BOK(Rp/km)} \times \text{jarak tempuh perjalanan}$$

$$= \text{Rp } 18.231,492 \times 2.882,91$$

$$= \text{Rp } 52.559.751$$

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk angkutan barang pada tahun 2026 setelah adanya jalan lingkar adalah Rp 52.559.751.

Untuk melihat dampak adanya Jalan Lingkar Kanigoro terhadap Biaya Operasional Kendaraan, maka dilakukan perbandingan Biaya Operasional Kendaraan antara sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro dengan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro. Berikut perbandingan pada **Tabel V. 76**.

Tabel V. 76 Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan Tahun 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro

Tahun 2026	Sebelum Adanya Jalan Lingkar Kanigoro	Setelah Adanya Jalan Lingkar Kanigoro	Perbedaan Biaya	Prosentase Perbedaan
Motor	Rp 71.321.891	Rp 56.956.222	Rp 14.365.669	20%
Mobil	Rp 269.745.237	Rp 219.773.684	Rp 49.971.553	19%
Angkutan barang	Rp 59.229.219	Rp 52.559.751	Rp 6.669.468	11%
Total	Rp 400.296.348	Rp 329.289.657	Rp 71.006.691	18%

Sumber : Analisis

Dari tabel perbandingan menunjukkan penurunan pada Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada setiap moda di wilayah kajian. Moda motor mengalami penurunan sebanyak 20%, moda mobil mengalami penurunan 19%, dan moda angkutan barang mengalami penurunan 11%.

5.9 Efisiensi Biaya Perjalanan

Setelah mendapatkan biaya perjalanan yang mencakup waktu perjalanan, penggunaan BBM dan Biaya Operasional Kendaraan (BOK), dilakukan perhitungan terhadap efisiensi biaya perjalanan pada tahun 2026 sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro.

1. Efisiensi Waktu Perjalanan

Efisiensi waktu perjalanan di hitung berdasarkan selisih antara kondisi sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro.

Tabel V. 77 Efisiensi Waktu Perjalanan 2026

No	Tahun	WAKTU PERJALANAN PERTAHUN (Rp/Tahun)		Efisiensi	Persentase Efisiensi
		Sebelum Adanya Jalan Lingkar	Setelah Adanya Jalan Lingkar		
1	2026	Rp 503.016.091.013	Rp 334.090.917.003	Rp 168.925.174.010	34%
TOTAL				Rp 168.925.174.010	

Sumber : Analisis

Dari **Tabel V. 77** dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2026 dengan adanya Jalan Lingkar Kanigoro terjadi penghematan waktu perjalanan sebesar 34% atau Rp 168.925.174.010.

2. Efisiensi Konsumsi BBM

Efisiensi konsumsi BBM di hitung berdasarkan selisih antara kondisi sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro.

Tabel V. 78 Efisiensi Konsumsi BBM 2026

No	Tahun	WAKTU PERJALANAN PERTAHUN (Rp/Tahun)		Efisiensi	Persentase Efisiensi
		Sebelum Adanya Jalan Lingkar	Setelah Adanya Jalan Lingkar		
1	2026	Rp 156.924.131.455	Rp 147.756.174.273	Rp 9.167.957.182	6%
TOTAL				Rp 9.167.957.182	

Sumber : Analisis

Dari **Tabel V. 78** dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2026 dengan adanya Jalan Lingkar Kanigoro terjadi penghematan konsumsi BBM sebesar 6% atau Rp 9.167.957.182.

3. Efisiensi Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Efisiensi Biaya Operasional Kendaraan (BOK) di hitung berdasarkan selisih antara kondisi sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro.

Tabel V. 79 Efisiensi Biaya Operasional Kendaraan (BOK) 2026

No	Tahun	WAKTU PERJALANAN PERTAHUN (Rp/Tahun)		Efisiensi	Persentase Efisiensi
		Sebelum Adanya Jalan Lingkar	Setelah Adanya Jalan Lingkar		
1	2026	Rp 400.296.348	Rp 329.289.657	Rp 71.006.691	18%
TOTAL				Rp 71.006.691	

Sumber : Analisis

Dari **Tabel V. 79** dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2026 dengan adanya Jalan Lingkar Kanigoro terjadi penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) sebesar 18% atau Rp 71.006.691.

4. Total Efisiensi Biaya Perjalanan

Total efisiensi merupakan penjumlahan dari efisiensi waktu perjalanan tiap tahun, efisiensi konsumsi BBM tiap tahun, dan biaya operasional kendaraan. Nilai efisiensi total inilah yang digunakan sebagai keuntungan dari investasi pembangunan Jalan Lingkar Kanigoro Kabupaten Blitar. Berikut perhitungan total efisiensi dengan adanya Jalan Lingkar Kanigoro 2026 pada **Tabel V. 80**.

Tabel V. 80 Total Efisiensi Biaya Perjalanan Tahun 2026 Dengan Adanya Jalan Lingkar Kanigoro

No	Tahun	EFISIENSI BIAYA PERJALANAN			TOTAL EFISIENSI (Rp/Tahun)
		WAKTU PERJALANAN	KONSUMSI BBM	BOK	
1	2026	Rp 168.925.174.010	Rp 9.167.957.182	Rp 71.006.691	Rp 178.164.137.883

Sumber : Analisis

Dari **Tabel V. 80** dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2026 dengan adanya Jalan Lingkar Kanigoro terjadi penghematan Biaya Perjalanan sebesar Rp 178.164.137.883 / tahun.

5.10 Emisi Gas Buang

1. Tahun 2022

Pada perhitungan emisi gas buang memperhatikan volume kendaraan, panjang perjalanan yang dilewati. Konsumsi BBM dan jarak tempuh didapatkan dari pembebanan jalan dengan aplikasi Vissum.

Tabel V. 81 Volume Tahun 2022 (Kendaraan/Hari)

NO	Link		Nama Jalan	Panjang Ruas (km)	VOLUME KENDARAAN (smp/jam)	VOLUME(KENDARAAN/HARI)			JARAK TEMPUH (km)	BBM (LITER)		
	Awal	Akhir				Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang		Sepeda Motor	Mobil	Angkutan barang
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	2,73	873	4423	402	134	2384,36	21,9	36,2	4,58
2	73	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	2,73	1.131	5730	520	174	3089,01	28,4	46,9	5,93
3	30	53	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	0,22	1.131	5730	520	174	247,06	2,3	3,7	0,47
4	53	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	0,22	873	4423	402	134	190,70	1,8	2,9	0,37
5	19	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	0,16	1.131	5730	520	174	179,25	1,6	2,7	0,34
6	30	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	0,16	873	4423	402	134	138,36	1,3	2,1	0,27
7	53	54	Jl. Sadewo	0,48	1.131	5730	520	174	542,73	5,0	8,2	1,04
8	54	53	Jl. Sadewo	0,48	873	4423	402	134	418,93	3,9	6,4	0,80
9	54	115	Jl Cemara	1,89	929	4707	427	143	1751,42	16,1	26,6	3,36
10	115	54	Jl Cemara	1,89	695	3521	320	107	1310,26	12,0	19,9	2,51
11	6	31	Jl. Irian 1	2,02	1.270	6435	584	195	4187,33	23,6	39,0	4,93

NO	Link		Nama Jalan	Panjang Ruas (km)	VOLUME KENDARAAN (smp/jam)	VOLUME(KENDARAAN/HARI)			JARAK TEMPUH (km)	BBM (LITER)		
	Awal	Akhir				Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang		Sepeda Motor	Mobil	Angkutan barang
12	31	6	Jl. Irian 1	2,02	1.228	6222	565	189	4102,37	22,8	37,7	4,77
13	5	31	Jl. Irian 2	1,34	1.028	5209	473	158	2725,35	12,7	21,0	2,65
14	31	5	Jl. Irian 2	1,34	1.070	5421	492	165	2781,79	13,2	21,8	2,76
15	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	2,15	1.747	8851	804	269	5039,17	34,5	56,9	7,20
16	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	2,15	1.771	8973	815	272	5090,70	35,0	57,7	7,30
17	41	42	Jl. Delima	1,67	391	1981	180	60	651,12	6,0	9,9	1,25
18	42	41	Jl. Delima	1,67	399	2022	184	61	664,44	6,1	10,1	1,28
19	6	9	Jl. Kota Baru	1,79	897	4545	413	138	1967,33	14,8	24,4	3,09
20	9	6	Jl. Kota Baru	1,79	857	4342	394	132	1895,59	14,1	23,3	2,95
21	6	28	Jl, Manukwari 1	1,49	549	2782	253	84	1116,28	7,5	12,4	1,57
22	28	6	Jl, Manukwari 1	1,49	579	2934	266	89	1160,99	7,9	13,1	1,66
23	28	33	Jl. Manukwari 2	1,25	549	2782	253	84	935,27	6,3	10,4	1,32
24	33	28	Jl. Manukwari 2	1,25	579	2934	266	89	972,73	6,6	11,0	1,39
25	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	3,95	1.028	5209	473	158	8020,27	37,4	61,7	7,80
26	5	4	Jl. Raya Bendo Sewu	3,95	1.070	5421	492	165	8186,37	38,9	64,2	8,12
27	4	37	Jl. Singajaya	1,79	930	4712	428	143	2562,64	15,3	25,3	3,20
28	37	4	Jl. Singajaya	1,79	1.119	5670	515	172	2347,59	18,4	30,4	3,85
29	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	4,50	603	3055	277	93	4965,95	25,0	41,2	5,21
30	4	3	Jl. Raya Selopuro 1	4,50	605	3065	278	93	4614,77	25,0	41,3	5,23
31	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	0,31	604	3060	278	93	313,70	1,7	2,8	0,35
32	35	3	Jl. Raya Selopuro 2	0,31	603	3055	277	93	337,58	1,7	2,8	0,35
33	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	3,66	603	3055	277	93	4041,47	20,3	33,5	4,24

NO	Link		Nama Jalan	Panjang Ruas (km)	VOLUME KENDARAAN (smp/jam)	VOLUME(KENDARAAN/HARI)			JARAK TEMPUH (km)	BBM (LITER)		
	Awal	Akhir				Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang		Sepeda Motor	Mobil	Angkutan barang
34	35	23	Jl. Raya Selopuro 3	3,66	605	3065	278	93	3755,68	20,4	33,6	4,25
35	29	107	Jl. Maluku	1,93	729	3694	335	112	1408,29	12,9	21,4	2,70
36	107	29	Jl. Maluku	1,93	679	3440	312	104	1311,70	12,1	19,9	2,52
37	29	54	Jl. Brantas	3,85	206	1044	95	32	792,35	7,3	12,0	1,52
38	54	29	Jl. Brantas	3,85	302	1530	139	46	1161,60	10,7	17,6	2,23
39	106	107	Jl. Bali	1,23	1.455	7372	669	224	3007,91	16,4	27,0	3,42
40	107	106	Jl. Bali	1,23	1.399	7088	644	215	2939,30	15,8	26,0	3,29
41	106	115	Jl Kenari	2,36	317	1606	146	49	749,00	6,9	11,4	1,44
42	115	106	Jl Kenari	2,36	286	1449	132	44	675,75	6,2	10,3	1,30
43	106	114	Jl Garum	0,58	1.089	5518	501	168	1391,24	5,8	9,6	1,22
44	114	106	Jl Garum	0,58	1.098	5563	505	169	1454,72	5,9	9,7	1,23
45	41	107	Jl Raya Gaprang	2,93	1.321	6693	608	203	6798,66	35,6	58,7	7,43
46	107	41	Jl Raya Gaprang	2,93	1.424	7215	655	219	7100,37	38,3	63,3	8,01

Sumber : Analisis

Setelah mendapatkan data volume kendaraan/hari dan panjang jalan, maka dilakukan perhitungan beban emisi kendaraan sesuai data faktor emisi Indonesia.

Tabel V. 82 Data Faktor Emisi Indonesia

Kategori Kendaraan	CO (g/km)	HC (g/km)	NO_x (g/km)	PM₁₀ (g/km)	CO₂ (g/kg BBM)	SO₂ (g/km)
Sepeda Motor	14	5,9	0,29	0,24	3180	0,008
Mobil	40	4	2	0,01	3180	0,026
Angkutan Barang	2,8	0,2	3,5	0,53	3172	0,44

Sumber : (Muziansyah et al., 2015)

Contoh perhitungan beban emisi untuk polutan jenis CO pada kendaraan sepeda motor pada Jalan Raya Tulungagung – Blitar 1:

$$\begin{aligned}
 E &= \text{Volume Kendaraan} \times \text{VKT} \times \text{FE} \times 10^{-6} \\
 &= 4423 \text{ kend/hari} \times 2384,36 \times 14 \times 10^{-6} \\
 &= 147,7 \text{ (g/hari)} \\
 &= 0,1477 \text{ (kg/hari)}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan polutan HC, NO_x, PM₁₀, dan SO₂ sama perhitungannya dengan CO, terdapat perbedaan pada CO₂ dimana mempertimbangkan konsumsi bahan bakar dan massa jenis bahan bakar yaitu pertalite 0,77 kg/liter dan solar 0,82 kg/liter . Berikut contoh perhitungan CO₂ pada kendaraan sepeda motor pada Jalan Raya Tulungagung – Blitar 1 :

$$\begin{aligned}
 E &= \text{Volume Kendaraan} \times \text{VKT} \times \text{FE} \times 10^{-6} \\
 &= 4423 \times 2384,36 \times 3180/1000 \times 10^{-6} \times 21,9 \text{ liter} \times 0,77 \\
 &\text{kg/liter} \\
 &= 565,98 \text{ (kg/hari)}
 \end{aligned}$$

Berikut hasil perhitungan emisi gas buang pada tahun 2022 pada **Tabel V. 83** dan **Tabel V. 84**.

Tabel V. 83 Beban Emisi Gas Buang Kendaraan 2022

NO	Link		Nama Jalan	CO (kg/hari)			HC (kg/hari)			NOx (kg/hari)		
	Awal	Akhir		Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	0,1477	0,03830	0,0009	0,06222	0,00383	6,405E-05	0,003058482	0,001915021	0,001121
2	73	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	0,24782	0,06428	0,0015	0,10444	0,006428	1,075E-04	0,005133372	0,00321418	0,001881
3	30	53	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	0,01982	0,00514	0,00012	0,00835	0,000514	8,598E-06	0,000410569	0,000257071	0,00015
4	53	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	0,01181	0,00306	7E-05	0,00498	0,000306	5,123E-06	0,000244618	0,000153164	8,96E-05
5	19	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	0,01438	0,00373	8,7E-05	0,00606	0,000373	6,238E-06	0,000297886	0,000186517	0,000109
6	30	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	0,00857	0,00222	5,2E-05	0,00361	0,000222	3,717E-06	0,000177482	0,000111127	6,5E-05
7	53	54	Jl. Sadewo	0,04354	0,01129	0,00026	0,01835	0,001129	1,889E-05	0,000901924	0,000564726	0,000331
8	54	53	Jl. Sadewo	0,02594	0,00673	0,00016	0,01093	0,000673	1,125E-05	0,00053737	0,000336466	0,000197
9	54	115	Jl Cemara	0,11541	0,02994	0,0007	0,04864	0,002994	5,006E-05	0,002390705	0,001496902	0,000876
10	115	54	Jl Cemara	0,06459	0,01676	0,00039	0,02722	0,001676	2,802E-05	0,001338025	0,000837783	0,00049
11	6	31	Jl. Irian 1	0,37722	0,09785	0,00229	0,15897	0,009785	1,636E-04	0,007813786	0,004892479	0,002863
12	31	6	Jl. Irian 1	0,35734	0,09269	0,00217	0,15059	0,009269	1,550E-04	0,00740208	0,004634696	0,002713
13	5	31	Jl. Irian 2	0,19873	0,05155	0,00121	0,08375	0,005155	8,620E-05	0,004116572	0,002577527	0,001509
14	31	5	Jl. Irian 2	0,21113	0,05477	0,00128	0,08898	0,005477	9,159E-05	0,004373497	0,002738396	0,001603
15	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	0,62446	0,16198	0,00379	0,26316	0,016198	2,709E-04	0,01293517	0,008099153	0,00474

NO	Link		Nama Jalan	CO (kg/hari)			HC (kg/hari)			NOx (kg/hari)		
	Awal	Akhir		Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang
16	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	0,63951	0,16589	0,00388	0,26951	0,016589	2,774E-04	0,013246961	0,008294376	0,004855
17	41	42	Jl. Delima	0,01806	0,00468	0,00011	0,00761	0,000468	7,834E-06	0,000374076	0,000234222	0,000137
18	42	41	Jl. Delima	0,01881	0,00488	0,00011	0,00793	0,000488	8,157E-06	0,00038954	0,000243904	0,000143
19	6	9	Jl. Kota Baru	0,12518	0,03247	0,00076	0,05275	0,003247	5,430E-05	0,002592923	0,001623518	0,00095
20	9	6	Jl. Kota Baru	0,11523	0,02989	0,0007	0,04856	0,002989	4,999E-05	0,002386966	0,001494561	0,000875
21	6	28	Jl. Manukwari 1	0,04347	0,01128	0,00026	0,01832	0,001128	1,886E-05	0,000900463	0,000563811	0,00033
22	28	6	Jl. Manukwari 1	0,04768	0,01237	0,00029	0,02009	0,001237	2,068E-05	0,000987706	0,000618436	0,000362
23	28	33	Jl. Manukwari 2	0,03642	0,00945	0,00022	0,01535	0,000945	1,580E-05	0,000754446	0,000472384	0,000276
24	33	28	Jl. Manukwari 2	0,03995	0,01036	0,00024	0,01684	0,001036	1,733E-05	0,000827542	0,000518152	0,000303
25	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	0,58483	0,15171	0,00355	0,24647	0,015171	2,537E-04	0,012114417	0,007585252	0,00444
26	5	4	Jl. Raya Bendo Sewu	0,62133	0,16117	0,00377	0,26185	0,016117	2,695E-04	0,012870505	0,008058664	0,004717
27	4	37	Jl. Singajaya	0,16905	0,04385	0,00103	0,07124	0,004385	7,333E-05	0,003501796	0,002192595	0,001283
28	37	4	Jl. Singajaya	0,18634	0,04834	0,00113	0,07853	0,004834	8,083E-05	0,003859875	0,0024168	0,001415
29	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	0,21241	0,05510	0,00129	0,08951	0,00551	9,214E-05	0,004399869	0,002754909	0,001612
30	4	3	Jl. Raya Selopuro 1	0,19804	0,05137	0,0012	0,08346	0,005137	8,591E-05	0,004102288	0,002568583	0,001503
31	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	0,01344	0,00349	8,2E-05	0,00566	0,000349	5,830E-06	0,000278405	0,000174319	0,000102
32	35	3	Jl. Raya Selopuro 2	0,01444	0,00375	8,8E-05	0,00609	0,000375	6,263E-06	0,000299095	0,000187274	0,00011
33	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	0,17287	0,04484	0,00105	0,07285	0,004484	7,498E-05	0,003580779	0,002242049	0,001312
34	35	23	Jl. Raya Selopuro 3	0,16117	0,04181	0,00098	0,06792	0,004181	6,991E-05	0,003338596	0,00209041	0,001223
35	29	107	Jl. Maluku	0,07282	0,01889	0,00044	0,03069	0,001889	3,159E-05	0,001508482	0,000944512	0,000553
36	107	29	Jl. Maluku	0,06318	0,01639	0,00038	0,02662	0,001639	2,740E-05	0,001308653	0,000819393	0,00048
37	29	54	Jl. Brantas	0,01158	0,00300	7E-05	0,00488	0,0003	5,022E-06	0,00023983	0,000150166	8,79E-05
38	54	29	Jl. Brantas	0,02488	0,00645	0,00015	0,01049	0,000645	1,079E-05	0,000515446	0,000322738	0,000189

NO	Link		Nama Jalan	CO (kg/hari)			HC (kg/hari)			NOx (kg/hari)		
	Awal	Akhir		Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang
39	106	107	Jl. Bali	0,31044	0,08053	0,00189	0,13083	0,008053	1,347E-04	0,006430551	0,004026389	0,002357
40	107	106	Jl. Bali	0,29168	0,07566	0,00177	0,12292	0,007566	1,265E-04	0,006042013	0,003783112	0,002214
41	106	115	Jl Kenari	0,01684	0,00437	0,0001	0,0071	0,000437	7,306E-06	0,000348867	0,000218438	0,000128
42	115	106	Jl Kenari	0,01371	0,00356	8,3E-05	0,00578	0,000356	5,947E-06	0,000283971	0,000177804	0,000104
43	106	114	Jl Garum	0,10747	0,02788	0,00065	0,04529	0,002788	4,662E-05	0,002226127	0,001393854	0,000816
44	114	106	Jl Garum	0,1133	0,02939	0,00069	0,04775	0,002939	4,915E-05	0,002346933	0,001469495	0,00086
45	41	107	Jl Raya Gaprang	0,63705	0,16525	0,00387	0,26847	0,016525	2,763E-04	0,013196134	0,008262552	0,004836
46	107	41	Jl Raya Gaprang	0,7172	0,18604	0,00436	0,30225	0,018604	3,111E-04	0,014856324	0,009302054	0,005444
TOTAL				8,266813	2,1443987	0,050203	3,483871	0,2144399	3,586E-03	0,171241117	0,107219937	0,062754

Sumber : Analisis

Tabel V. 84 Lanjutan Beban Emisi Gas Buang Kendaraan 2022

NO	Link		Nama Jalan	PM10 (kg/hari)			CO2 (kg/hari)			SO2 (kg/hari)		
	Awal	Akhir		Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Barang
1	19	73	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	0,00253	0,00001	0,00017	565,979	84,80097	3,812E+00	8,43719E-05	2,48953E-05	0,000141
2	73	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 1	0,00425	0,00002	0,00028	1230,68	184,3936	8,288E+00	0,00014161	4,17843E-05	0,000236
3	30	53	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	0,00034	0,00000	2,3E-05	7,87247	1,179538	5,302E-02	1,1326E-05	3,34192E-06	1,89E-05
4	53	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 2	0,0002	0,00000	1,4E-05	3,62048	0,542459	2,438E-02	6,74809E-06	1,99113E-06	1,13E-05
5	19	30	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	0,00025	0,00000	1,7E-05	4,14419	0,620927	2,791E-02	8,21755E-06	2,42472E-06	1,37E-05
6	30	19	Jl. Raya Tulungagung-Blitar 3	0,00015	0,00000	9,8E-06	1,90588	0,285559	1,284E-02	4,89605E-06	1,44466E-06	8,18E-06
7	53	54	Jl. Sadewo	0,00075	0,00000	5E-05	37,9909	5,692206	2,559E-01	2,48807E-05	7,34143E-06	4,16E-05
8	54	53	Jl. Sadewo	0,00044	0,00000	3E-05	17,4717	2,617794	1,177E-01	1,4824E-05	4,37405E-06	2,48E-05
9	54	115	Jl Cemara	0,00198	0,00001	0,00013	324,967	48,68996	2,189E+00	6,59505E-05	1,94597E-05	0,00011
10	115	54	Jl Cemara	0,00111	0,00000	7,4E-05	136,065	20,38669	9,163E-01	3,6911E-05	1,08912E-05	6,16E-05
11	6	31	Jl. Irian 1	0,00647	0,00002	0,00043	1557,96	233,4295	1,049E+01	0,000215553	6,36022E-05	0,00036
12	31	6	Jl. Irian 1	0,00613	0,00002	0,00041	1427,06	213,8172	9,611E+00	0,000204195	6,0251E-05	0,000341
13	5	31	Jl. Irian 2	0,00341	0,00001	0,00023	441,373	66,13124	2,972E+00	0,000113561	3,35079E-05	0,00019

14	31	5	Jl. Irian 2	0,00362	0,00001	0,00024	488,078	73,12913	3,287E+00	0,000120648	3,55992E-05	0,000201
15	6	41	Jl. Kusuma Bangsa (A)	0,0107	0,00004	0,00072	3765,59	564,2016	2,536E+01	0,000356832	0,000105289	0,000596
16	41	6	Jl. Kusuma Bangsa (B)	0,01096	0,00004	0,00074	3909,34	585,7389	2,633E+01	0,000365433	0,000107827	0,00061
17	41	42	Jl. Delima	0,00031	0,00000	2,1E-05	18,9036	2,83234	1,273E-01	1,03193E-05	3,04488E-06	1,72E-05
18	42	41	Jl. Delima	0,00032	0,00000	2,2E-05	20,0878	3,009774	1,353E-01	1,07459E-05	3,17075E-06	1,79E-05
19	6	9	Jl. Kota Baru	0,00215	0,00001	0,00014	323,724	48,50378	2,180E+00	7,15289E-05	2,11057E-05	0,000119
20	9	6	Jl. Kota Baru	0,00198	0,00001	0,00013	284,721	42,65999	1,917E+00	6,58473E-05	1,94293E-05	0,00011
21	6	28	Jl. Manukwari 1	0,00075	0,00000	5E-05	57,181	8,567471	3,851E-01	2,48403E-05	7,32954E-06	4,15E-05
22	28	6	Jl. Manukwari 1	0,00082	0,00000	5,5E-05	66,1485	9,911074	4,455E-01	2,72471E-05	8,03967E-06	4,55E-05
23	28	33	Jl. Manukwari 2	0,00062	0,00000	4,2E-05	40,1399	6,014195	2,703E-01	2,08123E-05	6,141E-06	3,48E-05
24	33	28	Jl. Manukwari 2	0,00068	0,00000	4,6E-05	46,4349	6,957377	3,127E-01	2,28287E-05	6,73598E-06	3,81E-05
25	4	5	Jl. Raya Bendo Sewu	0,01003	0,00004	0,00067	3822,43	572,7172	2,574E+01	0,000334191	9,86083E-05	0,000558
26	5	4	Jl. Raya Bendo Sewu	0,01065	0,00004	0,00071	4226,91	633,3211	2,847E+01	0,000355048	0,000104763	0,000593
27	4	37	Jl. Singajaya	0,0029	0,00001	0,00019	452,948	67,86547	3,050E+00	9,66013E-05	2,85037E-05	0,000161
28	37	4	Jl. Singajaya	0,00319	0,00001	0,00021	600,728	90,00744	4,046E+00	0,000106479	3,14184E-05	0,000178
29	3	4	Jl. Raya Selopuro 1	0,00364	0,00001	0,00024	927,057	138,9016	6,243E+00	0,000121376	3,58138E-05	0,000203
30	4	3	Jl. Raya Selopuro 1	0,00339	0,00001	0,00023	867,223	129,9366	5,840E+00	0,000113167	3,33916E-05	0,000189
31	3	35	Jl. Raya Selopuro 2	0,00023	0,00000	1,5E-05	3,99424	0,59846	2,690E-02	7,68015E-06	2,26615E-06	1,28E-05
32	35	3	Jl. Raya Selopuro 2	0,00025	0,00000	1,7E-05	4,28397	0,64187	2,885E-02	8,25091E-06	2,43456E-06	1,38E-05
33	23	35	Jl. Raya Selopuro 3	0,00296	0,00001	0,0002	614,019	91,9989	4,135E+00	9,87801E-05	2,91466E-05	0,000165
34	35	23	Jl. Raya Selopuro 3	0,00276	0,00001	0,00019	574,389	86,06114	3,868E+00	9,20992E-05	2,71753E-05	0,000154
35	29	107	Jl. Maluku	0,00125	0,00000	8,4E-05	164,875	24,70334	1,110E+00	4,16133E-05	1,22787E-05	6,95E-05
36	107	29	Jl. Maluku	0,00108	0,00000	7,3E-05	133,224	19,961	8,972E-01	3,61008E-05	1,06521E-05	6,03E-05
37	29	54	Jl. Brantas	0,0002	0,00000	1,3E-05	14,7483	2,209752	9,932E-02	6,616E-06	1,95216E-06	1,1E-05

38	54	29	Jl. Brantas	0,00043	0,00000	2,9E-05	46,4688	6,962459	3,130E-01	1,42192E-05	4,1956E-06	2,37E-05
39	106	107	Jl. Bali	0,00532	0,00002	0,00036	889,707	133,3055	5,992E+00	0,000177395	5,23431E-05	0,000296
40	107	106	Jl. Bali	0,005	0,00002	0,00034	803,777	120,4304	5,413E+00	0,000166676	4,91805E-05	0,000278
41	106	115	Jl Kenari	0,00029	0,00000	1,9E-05	20,2798	3,038537	1,366E-01	9,62393E-06	2,83969E-06	1,61E-05
42	115	106	Jl Kenari	0,00024	0,00000	1,6E-05	14,8931	2,231438	1,003E-01	7,83368E-06	2,31145E-06	1,31E-05
43	106	114	Jl Garum	0,00184	0,00001	0,00012	109,569	16,41674	7,379E-01	6,14104E-05	1,81201E-05	0,000103
44	114	106	Jl Garum	0,00194	0,00001	0,00013	116,469	17,45067	7,844E-01	6,4743E-05	1,91034E-05	0,000108
45	41	107	Jl Raya Gaprang	0,01092	0,00004	0,00073	3962,97	593,7743	2,669E+01	0,000364031	0,000107413	0,000608
46	107	41	Jl Raya Gaprang	0,01229	0,00005	0,00082	4809,42	720,5983	3,239E+01	0,00040983	0,000120927	0,000684
TOTAL				0,141717	0,0005361	0,009503	37957,82	5687,2455	2,556E+02	0,004723893	0,001393859	0,007889

Sumber : Analisis

Dari hasil perhitungan didapat beban emisi gas buang pada kendaraan sepeda motor yaitu polutan CO sebesar 8,26681 kg/hari, polutan HC sebesar 3,483871 kg/hari, polutan NO_x sebesar 0,17124 kg/hari, PM₁₀ sebesar 0,14172 kg/hari, polutan CO₂ sebesar 37957,82 kg/hari, polutan SO₂ sebesar 0,00472 kg/hari. Didapat beban emisi gas buang pada kendaraan mobil yaitu polutan CO sebesar 2,1443 kg/hari, polutan HC sebesar 0,2144 kg/hari, polutan NO_x sebesar 0,107219 kg/hari, PM₁₀ sebesar 0,00053, polutan CO₂ sebesar 5687,246 kg/hari, polutan SO₂ sebesar 0,00139 kg/hari. Didapat beban emisi gas buang pada kendaraan angkutan barang yaitu polutan CO sebesar 0,050203 kg/hari, polutan HC sebesar 3,586 x 10⁻³ kg/hari, polutan NO_x sebesar 0,062754 kg/hari, PM₁₀ sebesar 0,0009503, polutan CO₂ sebesar 255,6 kg/hari, polutan SO₂ sebesar 0,0078 kg/hari.

2. Tahun 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar

Dari hasil perhitungan didapat beban emisi gas buang pada kendaraan sepeda motor yaitu polutan CO sebesar 66,1958 kg/hari, polutan HC sebesar 27,89679 kg/hari, polutan NO_x sebesar 1,37119 kg/hari, PM₁₀ sebesar 1,13478 kg/hari, polutan CO₂ sebesar 1178315 kg/hari, polutan SO₂ sebesar 0,03782 kg/hari. Didapat beban emisi gas buang pada kendaraan mobil yaitu polutan CO sebesar 17,1710/hari, polutan HC sebesar 1,717109 kg/hari, polutan NO_x sebesar 0,85855 kg/hari, PM₁₀ sebesar 0,0042928 kg/hari, polutan CO₂ sebesar 156091,8 kg/hari, polutan SO₂ sebesar 0,01116 kg/hari. Didapat beban emisi gas buang pada kendaraan angkutan barang yaitu polutan CO sebesar 0,40199 kg/hari, polutan HC sebesar $2,871 \times 10^{-2}$ kg/hari, polutan NO_x sebesar 0,50249 kg/hari, PM₁₀ sebesar 0,07609, polutan CO₂ sebesar 7.737 kg/hari, polutan SO₂ sebesar 0,0631712 kg/hari

3. Tahun 2026 Setelah Adanya Jalan Lingkar

Dari hasil perhitungan didapat beban emisi gas buang pada kendaraan sepeda motor yaitu polutan CO sebesar 39,96 kg/hari, polutan HC sebesar 16,84 kg/hari, polutan NOx sebesar 0,827753 kg/hari, PM10 sebesar 0,685 kg/hari, polutan CO2 sebesar 770401 kg/hari, polutan SO2 sebesar 0,0228 kg/hari. Didapat beban emisi gas buang pada kendaraan mobil yaitu polutan CO sebesar 10,365 kg/hari, polutan HC sebesar 1,0366 kg/hari, polutan NOx sebesar 0,51828 kg/hari, PM10 sebesar 0,000259 kg/hari, polutan CO2 sebesar 112139 kg/hari, polutan SO2 sebesar 0,006737 kg/hari. Didapat beban emisi gas buang pada kendaraan angkutan barang yaitu polutan CO sebesar 0,2426 kg/hari, polutan HC sebesar 0,01733 kg/hari, polutan NOx sebesar 0,3033 kg/hari, PM10 sebesar 0,0459, polutan CO2 sebesar 5157,58 kg/hari, polutan SO2 sebesar 0,03813 kg/hari.

4. Perbandingan Emisi Gas Buang Tahun 2026 Sebelum Adanya Jalan Lingkar dan Setelah Adanya Jalan Lingkar

Setelah dihitung beban emisi gas buang antara sebelum adanya Jalan Lingkar Kanigoro dan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro, selanjutnya dibandingkan untuk melihat tingkat efisiensinya.

Tabel V. 85 Efisiensi CO

TAHUN 2026	CO (kg/hari)		Efisiensi	Persentase Efisiensi
	Sebelum Adanya Jalan Lingkar	Setelah Adanya Jalan Lingkar		
Motor	66,1958	39,9605	26,2353	40%
Mobil	17,1711	10,3657	6,8054	40%
Angkutan Barang	0,402	0,24268	0,15932	40%
Total	83,7689	50,5689	33,2	40%

Sumber : Analisis

Dari hasil perbandingan didapatkan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro dapat menurunkan beban emisi gas buang komponen CO (Karbon Monoksida) sebesar 40 %.

Tabel V. 86 Efisiensi HC

TAHUN 2026	HC (kg/hari)		Efisiensi	Persentase Efisiensi
	Sebelum Adanya Jalan Lingkar	Setelah Adanya Jalan Lingkar		
Motor	27,8968	16,8405	11,0563	40%
Mobil	1,71711	1,03657	0,68054	40%
Angkutan Barang	0,02871	0,01733	0,01138	40%
Total	29,6426	17,8944	11,7482	40%

Sumber : Analisis

Dari hasil perbandingan didapatkan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro dapat menurunkan beban emisi gas buang komponen HC (Hidro Karbon) sebesar 40 %.

Tabel V. 87 Efisiensi NO

TAHUN 2026	NO (kg/hari)		Efisiensi	Persentase Efisiensi
	Sebelum Adanya Jalan Lingkar	Setelah Adanya Jalan Lingkar		
Motor	1,3712	0,82775	0,54345	40%
Mobil	0,85855	0,51828	0,34027	40%
Angkutan Barang	0,5025	0,30334	0,19915	40%
Total	2,73225	1,64938	1,08287	40%

Sumber : Analisis

Dari hasil perbandingan didapatkan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro dapat menurunkan beban emisi gas buang komponen NO (Nitrogen Oksida) sebesar 40 %.

Tabel V. 88 Efisiensi PM₁₀

TAHUN 2026	PM10 (kg/hari)		Efisiensi	Persentase Efisiensi
	Sebelum Adanya Jalan Lingkar	Setelah Adanya Jalan Lingkar		
Motor	1,13478	0,68504	0,44975	40%
Mobil	0,00429	0,00259	0,0017	40%
Angkutan Barang	0,07609	0,04593	0,03016	40%
Total	1,21517	0,73356	0,48161	40%

Sumber : Analisis

Dari hasil perbandingan didapatkan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro dapat menurunkan beban emisi gas buang komponen PM₁₀ (*Particulate Matter*) sebesar 40 %.

Tabel V. 89 Efisiensi CO₂

TAHUN 2026	CO2 (kg/hari)		Efisiensi	Persentase Efisiensi
	Sebelum Adanya Jalan Lingkar	Setelah Adanya Jalan Lingkar		
Motor	1178315	770401	407914	35%
Mobil	156092	112139	43953	28%
Angkutan Barang	7736,62	5157,58	2579,03	33%
Total	1342143	887698	454446	34%

Sumber : Analisis

Dari hasil perbandingan didapatkan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro dapat menurunkan beban emisi gas buang komponen CO₂ (Karbon Dioksida) sebesar 34 %.

Tabel V. 90 Efisiensi SO₂

TAHUN 2026	SO ₂ (kg/hari)		Efisiensi	Persentase Efisiensi
	Sebelum Adanya Jalan Lingkar	Setelah Adanya Jalan Lingkar		
Motor	0,03783	0,02283	0,01499	40%
Mobil	0,01116	0,00674	0,00442	40%
Angkutan Barang	0,06317	0,03813	0,02504	40%
Total	0,11216	0,06771	0,04445	40%

Sumber : Analisis

Dari hasil perbandingan didapatkan setelah adanya Jalan Lingkar Kanigoro dapat menurunkan beban emisi gas buang komponen SO₂ (Belerang Oksida) sebesar 40 %.