

ANALISIS KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR TUBAN SECARA EKONOMIS DENGAN METODE DESKRIPTIF KUALITATIF DAN KUANTITATIF

Aski Wilantiko, Judiono

Abstrak: Kabupaten Tuban menempati posisi yang sangat strategis, hal ini dikarenakan letaknya yang merupakan jalur utama pada lintas utara pulau Jawa. Jalan raya sangat berpengaruh penting terhadap kehidupan sehari-hari untuk manusia. Sehingga dari itu semakin tingginya jumlah kepemilikan kendaraan karena pertumbuhan manusia setiap tahunnya, membuat hal tersebut berkurangnya sumber daya untuk pembangunan jalan raya dan juga belum optimalnya pengoprasian fasilitas arus lalu lintas yang ada. Tujuan yang utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui volume kendaraan, besar hambatan samping, dan besar derajat kejenuhan di ruas jalan eksisting Kota Tuban dan ruas eksisting Lingkar Tuban. Penelitian berdasarkan aspek teknik yang didasarkan pada pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997). Metode yang di gunakan adalah kualitatif dan kuantitatif, berdasarkan data observasi, survey lapangan, dan literatur. Dengan hasil yang didapat bahwa volume lalu lintas terhadap Jalan Lingkar Tuban menunjukkan kondisi lalu lintas pada jalan “eksisting” telah mulai mendekati kondisi yang “jenuh” dengan nilai derajat kejenuhan = 0,697. Hasil analisis kelayakan dari segi ekonomi menggambarkan bahwa Pembangunan terhadap Jalan Lingkar Tuban “Layak” Secara Ekonomi, dimana nilai BCR = 3.26 > 1 serta nilai NPV = Rp 431.825.634.817,22. > 0.

Kata Kunci: Tuban, Jalan Lingkar , Kelayakan Ekonomi.

Abstract: Tuban Regency occupies a strategic position, because it is located on the main route across the northern island of Java. However, this has not been utilized optimally. So from that the higher number of vehicle ownership due to human growth every year, makes this reduced resources for road construction and also not optimal operation of existing traffic flow facilities. The main objective of this study is to determine the volume of vehicles, the side friction, and the degree of saturation on the existing roads in Tuban City and the existing Tuban Circle section. The research is based on technical aspects based on the Indonesian Highway Capacity Manual guidelines (MKJI, 1997). The method used is qualitative and quantitative, based on observational data, field surveys, and literature. With the results obtained that the traffic volume on the Tuban Ring Road shows that the traffic conditions on the “existing” road have begun to approach “saturation” conditions with a degree of saturation = 0.697. The results of the economic feasibility analysis state that the Tuban Ring Road is Economically “Feasible”, with a BCR = 3.26 > 1 and an NPV = Rp. 431.825.634.817,22 > 0.

Keywords: Tuban Regency, Tuban Ring Road, Economic Feasibility.

Jalan merupakan suatu prasarana transportasi yang sangat penting untuk menjamin agar jalan dapat memberikan pelayanan sebagaimana yang diharapkan, maka diusahakan peningkatan-peningkatan jalan. “Dengan bertambahnya jumlah kendaraan bermotor, mobil pribadi dan kendaraan umum lainnya, hal itu menyebabkan peningkatan jumlah arus lalu lintas dengan kemampuan jalan yang terbatas. Hal ini berhubunga dengan pengaruhnya terhadap pergerakan dan keselamatan bagi pengguna jalan. Masalah kemacetan lalu lintas seringkali terjadi pada Kawasan yang mempunyai intensitas kegiatan dan pengguna lahan yang tinggi” (Abdiyah S.,dkk., 2022).

Berdasarkan (MKJI, 1997) “fungsi utama dari suatu jalan adalah memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan aman dan nyaman. Parameter arus lalu lintas yang merupakan factor penting dalam perencanaan

lalu lintas adalah volume lalu lintas, kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh”.

Dalam skala regional bahwa Kabupaten Tuban menempati posisi yang cukup strategis karena letaknya yang berada di jalur utama pada lintas utara pulau Jawa. Kabupaten Tuban kedepannya diharapkan akan mampu menjadi pusat perbelanjaan/perdagangan, wisata hingga wilayah hunian. Hal tersebut belum terwujud, karna dalam perkembangannya (sejak tahun 90-an) hingga sekarang kondisi Kabupaten Tuban masih dikatakan stagnan. Kendala utama yang dihadapi adalah salah satunya lambannya perkembangan sarana hingga prasarana transportasi, khususnya pada jaringan jalan. Keadaan ini sangat berdampak terhadap perkembangan kota Tuban secara keseluruhan. Dengan mengingat bahwa peran sarana dan prasarana transportasi sangat penting sebagai penghubung simpul-simpul wilayah, khususnya pada wilayah pusat-pusat pertumbuhan.

Menurut (Tjandra A.A., 2021) bahwa “proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu darimana kegiatan pengangkutan dimulai dan ke tempat tujuan, yaitu dimana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi bukanlah tujuan, melainkan sarana untuk mencapai tujuan sementara kegiatan masyarakat sehari-hari, bersangkut paut dengan produksi barang dan jasa untuk mencukupi kebutuhan yang beraneka ragam. Kegiatan transportasi terwujud menjadi pergerakan lalu lintas antara dua guna lahan, karena proses pemenuhan kebutuhan yang tidak terpenuhi ditempat asal (Nasution,1996). Transportasi juga berkaitan dengan kepadatan arus lalu lintas dan kecepatan laju kendaraan”.

(Fuad, Y. 2017), “Jaringan jalan mempunyai peranan yang penting dalam sistem transportasi kota dan dapat dikatakan terpenting karena biasanya menjadi masalah dalam transportasi kota adalah kekurangan jaringan jalan. Ditinjau dari fungsi kota terhadap wilayah pengembangannya maka sistem jaringan jalan ini ada 2 macam yaitu sistem primer dan sistem sekunder . Sistem primer yaitu jaringan jalan yang berkaitan dengan fungsi-fungsi kota yang bersifat regional, seperti kawasan industri, kawasan pergudangan, kawasan perdagangan grosir dan pelabuhan. Ciri-ciri lain ialah bahwa lalu lintas jalan primer ini merupakan jalan lintas truk. Sistem sekunder, yaitu jaringan jalan yang berkaitan dengan pergerakan lalu lintas bersifat didalam kota saja”.

Sistem jaringan transportasi yang terdapat pada wilayah jalan Kabupaten Tuban hanya bertumpu pada salah satu jalur utama yaitu jalur jalan Provinsi/Nasional. Yang mana jalur ini melalui pusat perkotaan. Hal ini menyebabkan perkembangan kota hanya terdapat disekitar koridor ruas jalan utama tersebut. Selain itu keberadaan jalur lalu lintas diantar kota maupun provinsi di pusat kota menyebabkan kondisi berlalulintas di kota semakin tidak terasa nyaman dan aman. Dikarenakan bercampurnya lalu-lintas antar kota, terutama kendaraan-kendaraan berat dengan lalu-lintas lokal.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dianggap perlu untuk menganalisa kemacetan lalu-lintas sebelum dan sesudah dibangunnya jalan Lingkar Tuban, menganalisa kebutuhan Pembangunan di daerah milik jalan (RUMIJA) untuk ruas jalan lingkar kota Tuban serta menganalisa kelayakan ekonomi pembangunan jalan lingkar Tuban.

METODE

Program perluasan jaringan jalan utama merupakan alternative, langkah yang tepat yang memungkinkan untuk mengatasi kendala-kendala tersebut sekaligus diharapkan akan mampu mendorong pertumbuhan kota secara keseluruhan. Pembangunan Jalan

Lingkar Tuban yang diharapkan keberadaannya diharapkan dapat mengurangi kemacetan lalu-lintas didalam kota, sekaligus menunjang kemajuan ekonomi yang merata di seluruh wilayah Kabupaten Tuban. Diharapkan dengan keberadaan jalan lingkar ini sebagai pemacu perkembangan sisi wilayah Kabupaten Tuban yang selama ini relatif tertinggal dibandingkan dengan sisi kota lainnya, akibat terlalu terpusatnya aktifitas perekonomian di dalam kota.

Menurut (Sukmadina N.Z.,2022) bahwa “Jalan lingkar merupakan jalan yang melingkari kota yang dibangun dengan tujuan untuk mengalihkan lalu lintas menerus di pusat kota agar tidak terjadi kemacetan. Jalan lingkar merupakan solusi untuk pengalihan pergerakan eksternal-eksternal agar tidak menjadi beban bagi sistem jaringan jalan yang bukan tujuan pergerakan”.

Dalam Penelitian ini dilakukan untuk menghitung tingkat kemacetan yang terjadi di jalan nasional yang berada di dalam kota Tuban dan menentukan analisa kebutuhan Pembangunan di daerah milik jalan (RUMIJA) untuk ruas jalan lingkar kota Tuban sehingga dapat dianalisa secara ekonomi bagaimanakah kelayakan pembangunan jalan lingkar Tuban ini.



Gambar 1. Trase Jalan Lingkar Tuban

Teknik Pengambilan sampel data lalulintas yang akan digunakan dalam penelitian ini didapatkan langsung dari survey lapangan. Jenis *survey* yang dilakukan adalah berupa pencacahan lalu lintas/*traffic counting* yang berlokasi di ruas Jalan Lingkar Tuban pada jam 09:00 – Pk 18:00. *Survey* lalu lintas ini diambil dari pengamatan dalam satu minggu oleh peneliti. Ditentukan hari terpadat lalu lintasnya berdasarkan pengamatan. Setelah itu dilakukan proses *Survey* lalu lintas dimulai pukul 09.00 – 18.00 WIB dilakukan di Ruas Jalan sesudah rencana awal ruas yang akan dibangun Jalan Lingkar Tuban. *Survey* pencacahan lalu lintas ini dilakukan dengan cara membagi 7 jenis kendaraan bermotor mulai sepeda motor sampai dengan kendaraan besar. *Survey* lalu lintas ini di hitung per 15 menit di arah Normal dan *Opposite*.

Terkait dengan data PDRB (Pendapatan Daerah Regional Bruto) Perkapita Kabupaten Tuban diambil di BPS Kabupaten Tuban. Data ini di butuhkan untuk mencari pertumbuhan perkapitan Kabupaten Tuban lima tahun kebelakang. Dari data ini digunakan untuk memprediksi pertumbuhan ekonomi selama 20 tahun kedepan sebagai acuan pertumbuhan sepeda motor dan kendaraan ringan di Kabupaten Tuban dan

digunakan sebagai acuan untuk menentukan layak dan tidaknya pembangunan Jalan Lingkar Tuban secara ekonomis.

Survey ini dilakukan di lapangan terkait lebar kondisi eksisting jalan lingkar tuban, trase yang dilewati jalan ingkar tuban, berapa banyak tikungan di jalan eksisting jalan lingkar tuban, berapa simpang yang ada di eksisting jalan lingkar tuban, situasi riil lapangan jalan lingkar tuban terkait wilayah tersebut terdapat pabrik atau pertokoan dan lain lain, seberapa lebar bahu yang ada dan tersedia sebagai acuan untuk mencari hambatan samping. Mencari lama waktu yang diperlukan apabila melalui jalan eksisting tanpa melewati jalan lingkar tuban dan berapa kecepatan rata-rata yang bisa ditempuh dengan tujuan yang sama dibandingkan dengan melewati jalan lingkar tuban yang notabene kondisinya belum terbangun tetapi sudah ada jalannya. Cara ini digunakan sebagai acuan mencari Nilai waktu.

Disamping itu dalam penelitian ini juga melakukan survey terkait harga terbaru kendaraan bermotor, harga BBM terkait semua jenis kendaraan baik sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat disertai harga onderdilnya dan biaya jasa untuk mengoperasikan di semua jenis kendaraan tersebut. Data ini dibutuhkan untuk mencari Nilai BOK (Biaya Operasional Kendaraan) di masing-masing jenis kendaraan bermotor tersebut. Untuk survey tingkat kepuasan terhadap pembangunan jalan lingkar Tuban dilakukan dengan melakukan kuessioner yang dianggap perlu untuk memproses analisa data pembangunan jalan lingkar Tuban dengan metode deskriptif kualitatif.

HASIL DANPEMBAHASAN

Kondisi Eksisting

Dalam pengolahan data primer maupun data sekunder, analisis terhadap kinerja lalu lintas dan prediksi terhadap pertumbuhan lalu lintas selama dua puluh tahun yang akan datang, pemilihan terhadap jalan lingkar, pembebanan lalu lintas serta analisis kelayakan segi ekonomi adalah semua yang akan menjadi pembahasan dalam penelitian ini. Lokasi yang menjadi pengamatan dalam penelitian ini berada di kawasan Kabupaten Tuban. Di lokasi terdapat jalan eksisting penghubung yaitu jalan Lingkar Tuban. Dalam proses analisis terhadap kinerja lalu lintas, data teknis tentang kondisi jalan “eksisting” diperlukan untuk menentukan kapasitas jalan eksisting (C). Jalan eksisting yang ditinjau dalam penelitian ini adalah Pembangunan Jalan Lingkar Tuban. Adapun data teknis dari Jalan Lingkar Tuban sebagai berikut:

- a. Jumlah penduduk 1.256.313 (BPS Tuban 2021)
- b. Lebar efektif jalan adalah 7 meter
- c. Status jalan adalah Jalan Kabupaten
- d. Fungsi jalan adalah sebagai Kolektor Sekunder
- e. Tipe jalan adalah 4/2 T
- f. Hambatan samping kelas sedang (S) dengan kondisi tipikal daerah industri dan pertokoan

Data lalu lintas untuk penelitian ini diperoleh dari survei lapangan. *Traffic counting*/pencacahan lalu lintas dilakukan di titik ruas Jalan Lingkar Tuban dari pukul 09,00 hingga 18.00. Metode *Traffic counting* digunakan untuk memperoleh nilai/ jumlah terhadap volume lalu lintas, dengan cara melakukan perhitungan secara langsung terhadap jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada lokasi ruas jalan yang diteliti. Tabel di bawah ini menunjukkan hasil *survey traffic counting*:

Tabel 1. Hasil *Survey Traffic Counting*

Waktu Periode 15 menit	Jenis Kendaraan					
	SM	KR	KB	SM	KR	KB
	Arah A - B			Arah B - A		
09.00 - 09.15	171	52	28	187	48	19
09.15 - 09.30	124	47	26	152	37	31
09.30 - 09.45	161	161	35	207	32	32
09.45 - 10.00	146	61	30	183	36	20
10.00 - 10.15	121	30	33	131	46	34
10.15 - 10.30	136	35	27	126	40	26
10.30 - 10.45	123	44	28	157	45	22
10.45 - 11.00	113	44	29	151	41	22
11.00-11.15	88	27	23	80	39	13
11.15 - 11.30	110	42	15	93	50	22
11.30 - 11.45	109	53	24	106	41	28
11.45 - 12.00	118	38	22	125	40	23
12.00 - 12.15	126	37	17	103	34	22
12.15 - 12.30	121	46	26	120	41	27
12.30 - 12.45	109	40	18	130	49	20
12.45 - 13.00	114	41	21	115	35	19
13.00 - 13.15	122	43	15	121	27	21
13.15 - 13.30	119	46	21	120	30	15
13.30 - 13.45	131	42	12	131	40	19
13.45 - 14.00	136	51	15	109	36	26
14.00 - 14.15	148	48	24	113	28	18
14.15 - 14.30	134	51	14	121	32	26
14.30 - 14.45	153	42	13	132	38	25
14.45 - 15.00	228	34	24	152	50	33
15.00 - 15.15	186	49	23	138	38	22
15.15 - 15.30	175	33	18	172	33	24
15.30 - 15.45	258	34	24	200	30	17
15.45 - 16.00	270	45	22	227	20	12
16.00 - 16.15	403	39	22	526	75	21
16.15 - 16.30	466	47	21	304	54	10
16.30 - 16.45	499	28	13	275	56	23
16.45 - 17.00	428	46	17	275	74	16
17.00 - 17.15	436	29	8	328	65	17
17.15 - 17.30	456	36	17	315	78	14
17.30 - 17.45	435	32	16	276	61	10
17.45 - 18.00	411	31	16	254	52	6
Total	7584	1604	757	6455	1571	755

Analisis Kinerja Lalu Lintas

Kinerja lalu lintas ditinjau menggunakan nilai derajat kejenuhan (Dj) yaitu dengan membandingkan volume lalu lintas (Q) yang terjadi pada ruas jalan eksisting dengan kapasitasnya (C). Volume lalu lintas yang digunakan adalah jumlah kendaraan pada kondisi waktu puncak (*peak hour*) terpadat. Sedangkan untuk kapasitas terdapat beberapa faktor yang harus diperhitungkan seperti faktor lebar jalur, faktor pemisah arah, faktor hambatan samping dan faktor ukuran kota. Volume lalu lintas didapatkan dari hasil survey lalu lintas pada Tabel 1 dengan mengambil jumlah lalu lintas terpadat dalam satu jam pada waktu puncak (Q_{jp}) dan dikonversikan menjadi satuan kendaraan ringan (QSKR) dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan nilai ekivalensi kendaraan ringan tiap golongan kendaraan. Berikut hasil jumlah arus lalu lintas pada jam puncak (*peak hour*) pada ruas Jalan Lingkar Tuban :

Tabel 2. Jumlah Arus Lalu Lintas (Q)

Jenis Kendaraan	SM	KR	KB
Jumlah (kendaraan / lama survey)	14039	3175	1512
Q _{jp} (kendaraan/jam)	3209	409	129
Ekr	0.4	1	1.3
Q _{skr} (skr/jam)	1860		

Berdasarkan (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia., Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, 1997), bahwa “untuk perhitungan kapasitas jalan (C) dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu ruas jalan dalam menampung jumlah kendaraan per satuan jam (skr/jam) pada jalan eksisting”, yang dapat dihitung menggunakan rumus:

Kapasitas Jalan Eksisting

$$C = C_0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK \text{ (skr/jam)}$$

Dimana:

C = Kapasitas

CO = Kapasitas dasar

FCLJ = Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur

FCPA = Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah

FCHS = Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping

FCUK = Faktor penyesuaian kapasitas akibat ukuran kota

Kapasitas Jalan Lingkar Tuban (eksisting)

CO = 2900 skr/jam (4 lajur 2 jalur tak terbagi)

FCLJ = 1.00 (lebar jalan 7.00 meter)

FCPA = 1.00 (pemisah 50-50)

FCHS = 0.92 (jarak kerb ke hambatan terdekat 1.00 meter)

FCUK = 1.00 (jumlah penduduk 1 – 3 juta)

Maka kapasitas jalan lingkar Tuban adalah:

$$C = 2900 \times 1 \times 1 \times 0.92 \times 1 = 2668 \text{ skr/jam}$$

Dalam (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, 1997), (Putri, S. A. 2014) bahwa “salah satu metode untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas adalah dengan melihat nilai derajat kejenuhan (DJ) yang didapat dari perbandingan volume dengan kapasitas jalan eksisting. Suatu ruas jalan dapat dikatakan perlu dalam penambahan dimensi ataupun penambahan dimana arus peralihan apabila memiliki nilai $DJ \geq 0.85$ ”. Derajat kejenuhan jalan dapat dihitung menggunakan rumus :

$$Dj = Q/C$$

Dimana:

Dj = Derajat Kejenuhan (Skr/jam)

Q = Arus Lalu Lintas (Skr/jam)

C = Kapasitas (Skr/jam)

Maka didapat nilai derajat kejenuhan ruas Jalan Jalan Lingkar Tuban, $DJ = 1860/2668 = 0.697$. Didapatkan hasil bahwa nilai $DJ = 0.697$ yang menyimpulkan bahwa arus lalu lintas pada Jalan Lingkar Tuban (eksisting) sudah mulai mendekati kondisi jenuh ($DJ = 0.697 < 0.85$). Sehingga diperlukan analisis prediksi pertumbuhan lalu lintas untuk meninjau kondisi arus lalu lintas beberapa tahun kedepan.

Analisis Pertumbuhan Lalu Lintas

Dalam (Vikannanda, 2017) bahwa analisa pertumbuhan lalu lintas adalah hasil *forecasting* jumlah volume lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) pada jalan eksisting selama beberapa tahun kedepan tanpa adanya pembangunan jalan lingkar. LHRT didapatkan dari hasil volume lalu lintas jam puncak (QJP) yang diubah menggunakan faktor pembagi k (faktor jam rencana) yang didapat dari hasil kajian.

Fluktuasi arus lalu lintas jam-jaman selama satu tahun penuh yang telah ditetapkan dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, Kementerian Pekerjaan Umum. Setelah mendapatkan hasil lalu lintas harian rata-rata (LHRT) dengan nilai $k = 8\%$ pada tabel,

maka dapat dilanjutkan dengan analisa *forecasting* pada ruas eksisting menggunakan data yang diperoleh dari PDRB Kabupaten Tuban dari Badan Pusat Statistik Tuban. Berikut didapat nilai prediksi DJ ruas Jalan Lingkar Tuban 10 Tahun kedepan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Hasil *Forecasting* Derajat Kejenuhan Jalan Lingkar Tuban

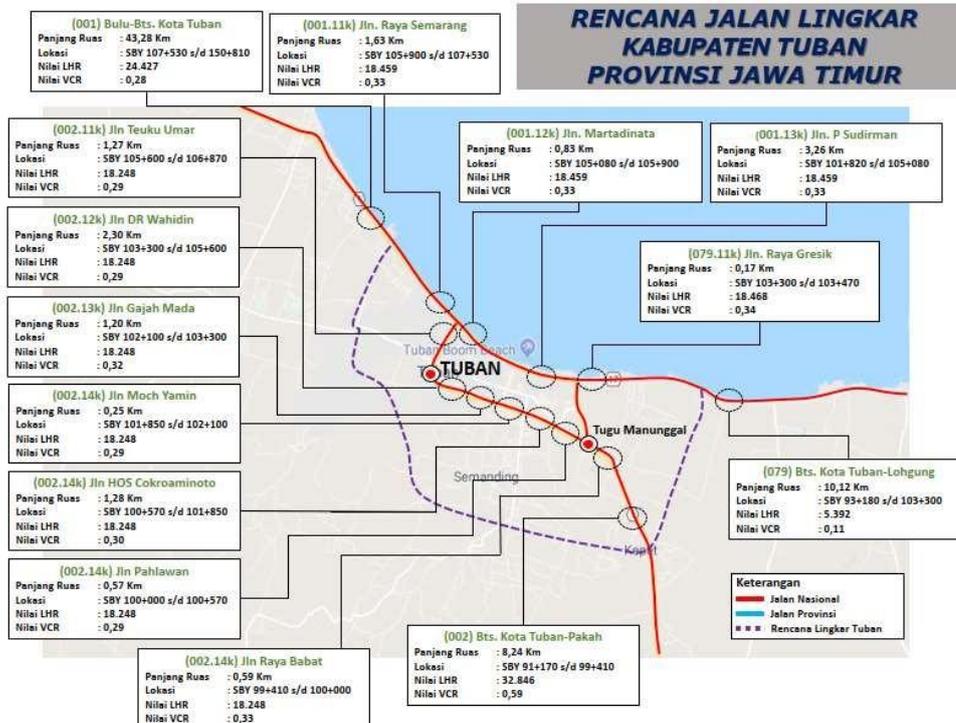
Tahun	Qjp (skr/hari)	Dj (skr/hari)	Tahun	Qjp (skr/hari)	Dj (skr/hari)
2022	1860	0.70	2033	3543	1.33
2023	1972	0.74	2034	3757	1.41
2024	2091	0.78	2035	3984	1.49
2025	2217	0.83	2036	4224	1.58
2026	2351	0.88	2037	4479	1.68
2027	2493	0.93	2038	4749	1.78
2028	2643	0.99	2039	5036	1.89
2029	2803	1.05	2040	5340	2.00
2030	2972	1.11	2041	5663	2.12
2031	3151	1.18	2042	6005	2.25
2032	3341	1.25			

Pemilihan Trase Jalan Lingkar

Dalam rencana trase (*alignment horizontal*) Jalan Lingkar Tuban, yang didesain mengikuti keadaan eksisting Desa Prambangan, Desa Kedayang, dan Desa Banjarsari. Pada dasarnya desain ini akan berupa pelebaran jalan dikarenakan kondisi jalan eksisting adalah jalan penghubung desa dengan kondisi sebagai berikut:

- Desa Prambangan I : Panjang 506 m, Lebar 8 m, Perkerasan aspal.
- Desa Prambangan II : Panjang 821 m, Lebar 3 m, Perkerasan paving.
- Desa Kedayang : Panjang 1974 m, Lebar 3.3 m, Perkerasan paving.
- Desa Banjarsari : Panjang 1932 m, Lebar 3.3 m, Perkerasan paving.

Kondisi disekitar jalan eksisting didominasi dengan pemukiman warga, makam, sawah, dan tambak. Terdapat 2 tikungan dan 2 simpang seperti yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Desain Trase Lingkar Tuban

Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Tuban Secara Ekonomis dengan Metode Deskriptif Kualitatif dan Kuantitatif

Analisis Kondisi

Desain trase Jalan Lingkar Tuban menjadi dasar untuk penelitian ini. Pemilihan trase Jalan Lingkar Tuban diputuskan dengan menggunakan model analisis kondisi. Tabel berikut menunjukkan kondisi trase jalan lingkar Tuban:

Tabel 4. Tabel Kondisi

No	Kondisi	Kondisi			
		Panjang Jalan (m)	Biaya Pembebasan Lahan (Rp)	Jumlah Tikungan	Konflik Lalu Lintas
1	Pembangunan Jalan Lingkar Tuban	19.930	623.500.000.000	7 Tikungan	20 simpang

Mengalikan dari hasil peringkat/*scoring* dengan nilai bobot untuk setiap kondisi yang digunakan untuk melanjutkan analisis. Hasil perkalian dari peringkat/*scoring* dengan bobot pada setiap kriteria, maka didapatkan nilai 41. Dengan demikian, jalan lingkar Tuban adalah jenis jalan yang paling efisien dalam hal peralihan terhadap arus dan paling efisien dalam segi pembangunan serta penggunaan jalan.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Nilai

No	Kondisi	Kriteria				Total
		Panjang Jalan (m)	Biaya Pembebasan Lahan (Rp)	Jumlah Tikungan	Konflik Lalu Lintas	
		BOBOT				
1	Lingkar Tuban	4	3	5	5	41

Trip Assigment

Jumlah persen kendaraan yang akan melalui Jalan Lingkar Tuban sebagai alternatif jalur perjalanannya, dapat dihitung dengan menggunakan analisis pembebanan lalu lintas, juga dikenal sebagai *trip assigment*. Pada penelitian ini, metode *Smock 1962*, menggunakan variabel terhadap kecepatan arus bebas pengendara, akan digunakan untuk menghitung *trip assignment* dengan rumus:

$$t = t_0 \text{Exp}\left(\frac{V}{Q_s}\right)$$

Dimana:

t_0 = travel time per satuan jarak saat free flow.

Q_s = Kapasitas pada kondisi jenuh

Jalan Eksisting

$$\begin{aligned} VB &= (VBD + VBL) \times FVBHS \times FVBUK \\ &= (44 + 0) \times 0.93 \times 1 \\ &= 40.92 \text{ Km/jam (kecepatan arus bebas pada jalan eksisting)} \end{aligned}$$

$$D = 8.5 \text{ Km}$$

$$TB = 8.5 / (40.92 \times 60) = 12.463 \text{ menit}$$

$$t_0 = 12.463 / 8.5$$

$$= 1.466 \text{ menit/km (travel time pada saat kondisi arus bebas)}$$

Jalan Lingkar

$$\begin{aligned} VB &= (VBD + VBL) \times FVBHS \times FVBUK \\ &= (57 + 0) \times 1.03 \times 1 \\ &= 58.71 \text{ Km/jam (kecepatan arus bebas pada jalan eksisting)} \end{aligned}$$

$$D = 7.24 \text{ Km}$$

$$TB = 7.24 / (58.71 \times 60) = 7.39 \text{ menit}$$

$$t_0 = 7.39 / 7.24$$

$$= 1.022 \text{ menit/km (travel time pada saat kondisi arus bebas)}$$

Selanjutnya, kondisi pembebanan terhadap arus lalu lintas dihitung baik sebelum pembangunan jalan zlingkar (*without project*) maupun setelah pembangunan (*with project*). Yang hasilnya dapat disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Pembebanan Lalu Lintas Jalan Eksisting Sebelum Dibangunnya Jalan Lingkar (*without project*)

	Jumlah Kendaraan (kendaraan/hari)					
	SM	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2022	40113	4963	1125	200	50	388
2023	42499	5258	1202	214	53	414
2024	45028	5571	1284	228	57	442
2025	47707	5902	1371	244	61	472
2026	50546	6253	1465	260	65	505
2027	53553	6625	1565	278	70	539
2028	56739	7020	1671	297	74	576
2029	60115	7437	1785	317	79	615
2030	63692	7880	1907	339	85	657
2031	67482	8349	2037	362	91	702
2032	71497	8845	2176	387	97	750
2033	75751	9372	2325	413	103	801
2034	80259	9929	2483	441	110	855
2035	85034	10520	2652	472	118	914
2036	90093	11146	2833	504	126	976
2037	95454	11809	3027	538	135	1042
2038	101134	12512	3233	575	144	1114
2039	107151	13256	3453	614	153	1190
2040	113526	14045	3689	656	164	1271
2041	120281	14881	3941	701	175	1357
2042	127438	15766	4209	748	187	1450

Tabel 7. Hasil Pembebanan Lalu Lintas Sesudah Dibukanya Jalan Lingkar (*with project*)

	Jumlah Kendaraan eksisting with project(kendaraan/hari)					
	SM	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
2022	5732	709	161	29	7	55
2023	6762	837	191	34	8	66
2024	8623	1067	246	44	11	85
2025	9541	1180	274	49	12	94
2026	10491	1298	304	54	14	105
2027	12432	1538	363	65	16	125
2028	13464	1666	397	71	18	137
2029	15267	1889	453	81	20	156
2030	16161	1999	484	86	22	167
2031	18059	2234	545	97	24	188
2032	20019	2477	609	108	27	210
2033	22054	2728	677	120	30	233
2034	23207	2871	718	128	32	247
2035	26090	3228	814	145	36	280
2036	28094	3476	883	157	39	304
2037	29890	3698	948	168	42	326
2038	32748	4051	1047	186	47	361
2039	35398	4379	1141	203	51	393
2040	38484	4761	1250	222	56	431
2041	41377	5119	1356	241	60	467
2042	44076	5453	1456	259	65	501

Analisa Kelayakan Ekonomi

Menurut (Vikannanda, 2017) bahwa pertimbangan tentang layak atau tidaknya suatu bangunan harus dilakukan sebelum membangun. Tujuan dari analisis kelayakan ekonomi adalah untuk menentukan apakah pembangunan terhadap Jalan Lingkar Tuban dapat di anggap “layak” secara ekonomi. Analisis terhadap kelayakan segi ekonomi guna menganalisis keuntungan yang diperoleh oleh masyarakat, sebagai pengguna jalan dengan mempertimbangkan variabel *income* dan variabel *outcome*. Variabel *income* dari analisis ini adalah berupa penghematan biaya operasi kendaraan (BOK) dan penghematan terhadap nilai waktu. Sedangkan untuk variabel *outcome* adalah berupa biaya awal investasi untuk pembangunan Jalan Lingkar Tuban. Pembangunan jalan lingkar sebagai peralihan arus memiliki banyak manfaat ekonomi, salah satunya adalah mengurangi biaya operasional kendaraan (BOK) dan menghemat waktu. Tabel berikut menunjukkan nilai BOK yang dapat dihemat dengan menghitung perbedaan nilai BOK sebelum dan sesudah dibukanya pembangunan Jalan Lingkar Tuban:

Tabel 8. Biaya Operasi Kendaraan Jalan Eksisting Sebelum Dibangunnya Jalan Lingkar (without project)

	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V		Gol I		Gol II		Gol III		Gol IV	Gol V			
2022	4963	1125	200	50	388	IDR	111,650,103,458	IDR	12,817,681,344	IDR	4,096,615,281	IDR	1,240,559,986	IDR	12,846,423,275	IDR	142,651,383,344
2023	5258	1202	214	53	414	IDR	118,293,284,614	IDR	13,691,847,212	IDR	4,376,004,444	IDR	1,325,166,177	IDR	13,722,549,342	IDR	151,408,851,788
2024	5571	1284	228	57	442	IDR	125,331,735,049	IDR	14,625,631,192	IDR	4,674,447,947	IDR	1,415,542,510	IDR	14,658,427,207	IDR	160,705,783,904
2025	5902	1371	244	61	472	IDR	132,788,973,284	IDR	15,623,099,239	IDR	4,993,245,297	IDR	1,512,082,509	IDR	15,658,131,943	IDR	170,575,532,271
2026	6253	1465	260	65	505	IDR	140,689,917,194	IDR	16,688,594,607	IDR	5,333,784,626	IDR	1,615,206,536	IDR	16,726,016,541	IDR	181,053,519,505
2027	6625	1565	278	70	539	IDR	149,060,967,268	IDR	17,826,756,759	IDR	5,697,548,737	IDR	1,725,363,622	IDR	17,866,730,869	IDR	192,177,567,255
2028	7020	1671	297	74	576	IDR	157,930,094,820	IDR	19,042,541,570	IDR	6,086,121,561	IDR	1,843,033,421	IDR	19,085,241,915	IDR	203,987,033,287
2029	7437	1785	317	79	615	IDR	167,326,935,462	IDR	20,341,242,905	IDR	6,501,195,052	IDR	1,968,728,300	IDR	20,386,855,413	IDR	216,524,957,132
2030	7880	1907	339	85	657	IDR	177,282,888,122	IDR	21,728,515,671	IDR	6,944,576,554	IDR	2,102,995,570	IDR	21,777,238,952	IDR	229,836,214,870
2031	8349	2037	362	91	702	IDR	187,831,219,965	IDR	23,210,400,440	IDR	7,418,196,675	IDR	2,246,419,868	IDR	23,262,446,649	IDR	243,968,683,598
2032	8845	2176	387	97	750	IDR	199,007,177,553	IDR	24,793,349,750	IDR	7,924,117,689	IDR	2,399,625,703	IDR	24,848,945,510	IDR	258,973,216,205
2033	9372	2325	413	103	801	IDR	210,848,104,617	IDR	26,484,256,203	IDR	8,464,542,515	IDR	2,563,280,176	IDR	26,543,643,594	IDR	274,903,827,106
2034	9929	2483	441	110	855	IDR	223,393,566,842	IDR	28,290,482,476	IDR	9,041,824,314	IDR	2,738,095,884	IDR	28,353,920,087	IDR	291,817,889,604
2035	10520	2652	472	118	914	IDR	236,685,484,069	IDR	30,219,893,381	IDR	9,658,476,733	IDR	2,924,834,024	IDR	30,287,657,437	IDR	309,776,343,644
2036	11146	2833	504	126	976	IDR	250,768,270,371	IDR	32,280,890,110	IDR	10,317,184,846	IDR	3,124,307,704	IDR	32,353,275,674	IDR	328,843,928,705
2037	11809	3027	538	135	1042	IDR	265,688,982,458	IDR	34,482,446,815	IDR	11,020,816,852	IDR	3,337,385,489	IDR	34,559,769,075	IDR	349,089,400,691
2038	12512	3233	575	144	1114	IDR	281,497,476,915	IDR	36,834,149,688	IDR	11,772,436,562	IDR	3,564,995,180	IDR	36,916,745,326	IDR	370,585,803,670
2039	13256	3453	614	153	1190	IDR	298,246,576,791	IDR	39,346,238,697	IDR	12,575,316,735	IDR	3,808,127,851	IDR	39,434,467,358	IDR	393,410,727,431
2040	14045	3689	656	164	1271	IDR	315,992,248,110	IDR	42,029,652,176	IDR	13,452,953,337	IDR	4,067,842,171	IDR	42,123,898,051	IDR	417,646,593,824
2041	14881	3941	701	175	1357	IDR	334,793,786,873	IDR	44,896,074,454	IDR	14,349,080,754	IDR	4,345,269,007	IDR	44,996,747,877	IDR	443,380,958,964
2042	15766	4209	748	187	1450	IDR	354,714,017,192	IDR	47,957,986,732	IDR	15,327,688,062	IDR	4,641,616,353	IDR	48,065,526,082	IDR	470,706,834,420

Tabel 9. Biaya Operasi Kendaraan Jalan Eksisting Sesudah Dibukanya Jalan Lingkar (*with project*)

	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	
2022	709	161	29	7	55	IDR15,954,799,784	IDR1,831,646,664	IDR 585,406,324	IDR177,276,022	IDR1,835,753,886	IDR20,384,882,680
2023	837	191	34	8	66	IDR18,820,461,582	IDR2,178,372,891	IDR 696,222,307	IDR210,833,939	IDR2,183,257,600	IDR24,089,148,320
2024	1067	246	44	11	85	IDR24,001,027,262	IDR2,800,808,373	IDR 895,156,782	IDR271,076,391	IDR2,807,088,810	IDR30,775,157,618
2025	1180	274	49	12	94	IDR26,557,794,657	IDR3,124,619,848	IDR 998,649,059	IDR302,416,502	IDR3,131,626,389	IDR34,115,106,454
2026	1298	304	54	14	105	IDR29,199,794,135	IDR3,463,670,579	IDR1,107,011,903	IDR335,231,545	IDR3,471,437,395	IDR37,577,145,558
2027	1538	363	65	16	125	IDR34,603,438,830	IDR4,138,354,248	IDR1,322,645,243	IDR400,530,841	IDR4,147,633,952	IDR44,612,603,113
2028	1666	397	71	18	137	IDR37,474,937,754	IDR4,518,569,186	IDR1,444,164,438	IDR437,329,964	IDR4,528,701,471	IDR48,403,702,814
2029	1889	453	81	20	156	IDR42,495,729,641	IDR5,166,029,944	IDR1,651,097,156	IDR499,994,489	IDR5,177,614,073	IDR54,990,465,303
2030	1999	484	86	22	167	IDR44,982,225,344	IDR5,513,205,469	IDR1,762,056,738	IDR533,595,891	IDR5,525,568,092	IDR58,316,651,534
2031	2234	545	97	24	188	IDR50,264,692,667	IDR6,211,233,921	IDR1,985,151,223	IDR601,154,613	IDR6,225,161,779	IDR65,287,394,202
2032	2477	609	108	27	210	IDR55,722,009,715	IDR6,942,137,930	IDR2,218,752,953	IDR671,895,197	IDR6,957,704,743	IDR72,512,500,537
2033	2728	677	120	30	233	IDR61,386,157,040	IDR 7,740,606,236	IDR2,464,360,479	IDR746,271,444	IDR7,727,896,236	IDR 80,035,291,436
2034	2871	718	128	32	247	IDR 64,595,730,174	IDR 8,180,380,475	IDR2,614,503,416	IDR791,738,569	IDR8,198,723,881	IDR 83,381,076,512
2035	3228	814	145	36	280	IDR 72,619,409,885	IDR 9,272,012,742	IDR2,963,396,270	IDR 897,392,257	IDR9,292,803,986	IDR 95,045,015,141
2036	3476	883	157	39	304	IDR 78,196,557,428	IDR10,066,084,011	IDR3,217,186,672	IDR974,246,488	IDR 10,088,655,855	IDR 102,542,730,456
2037	3698	948	168	42	326	IDR 83,195,589,952	IDR10,797,533,835	IDR3,450,962,853	IDR1,045,039,901	IDR 10,821,745,972	IDR 109,310,822,438
2038	4051	1047	186	47	361	IDR 91,151,563,953	IDR11,927,248,47	IDR3,812,027,077	IDR1,154,379,392	IDR 11,953,993,725	IDR 119,999,212,617
2039	4379	1141	203	51	393	IDR 98,527,886,976	IDR12,998,310,999	IDR4,154,345,707	IDR1,258,042,237	IDR 13,027,457,966	IDR 129,966,043,884
2040	4761	1250	222	56	431	IDR 07,116,016,308	IDR14,247,339,72	IDR4,553,543,504	IDR1,378,929,549	IDR 14,279,287,468	IDR 141,575,116,551
2041	5119	1356	241	60	467	IDR115,169,062,684	IDR15,444,249,61	IDR4,936,083,779	IDR1,494,772,538	IDR 15,478,881,270	IDR 152,523,049,884
2042	5453	1456	259	65	501	IDR122,683,043,540	IDR16,586,972,85	IDR5,301,305,645	IDR1,605,371,069	IDR 16,624,166,916	IDR 162,800,860,025

Evaluasi Kelayakan Ekonomi

Untuk menentukan kelayakan pembangunan terhadap Jalan Lingkar Tuban, maka perlu dilakukan evaluasi kelayakan ekonomi. Evaluasi ini harus dilakukan dengan mempertimbangkan nilai ekonomi dari pengendara yang menggunakan jalan tersebut. Dalam penelitian ini, 2 (dua) metode digunakan untuk menilai kelayakanekonomi terhadap pembangunan jalan lingkar. Metode tersebut adalah “Benefit Cost Ratio” dan “Net Present Value”. Pada perencanaan jalan dikatakan layak secara ekonomi jika $BCR > 1$ dan $NPV > 0$ (Bulgis R., Buana C.,2019)

Menurut (Yudhanto W.A, 2015) bahwa “kelayakan investasi pada proyek prasarana jalan terutama didasarkan pada kelayakan finansial berupa analisis keuntungan dan biaya (*benefit cost ratio*), nilai sekarang (*net present value*), dan laju pengembalian modal (*internal rate of return*). Sedangkan kelayakan ekonomi jalan adalah manfaat langsung dari proyek tersebut yang terutama diperoleh dari penghematan biaya pemakai jalan (*road user cost*)”. Analisis kelayakan ekonomi harus menghitung nilai investasi terhadap proyek serta biaya terhadap perawatan/*maintance* Jalan Lingkar selama berjalannya tahun rencana. Pada perencanaan jalan dikatakan layak secara ekonomi jika $BCR > 1$ dan $NPV > 0$ =

Dari perhitungan BCR (*Benefit Cost Ratio*) didapatkan:

Present Worth Benefit = Rp622,893,017,887.83

Present Worth Cost = Rp192,067,383,070.61

$$BCR = \frac{Rp\ 622,893,017,887.83}{Rp\ 192,067,383,070.61} = 3.26$$

Karena nilai BCR > 1, maka dapat disimpulkan pembangunan Jalan Lingkar Tuban layak secara ekonomi.

Dari perhitungan NPV (Net Present Value), maka dapat dihasilkan nilai NPV:

Present Worth Benefit = Rp622,893,017,887.83

Present Worth Cost = Rp192,067,383,070.61

NPV = Rp622,893,017,887.83 - Rp192,067,383,070.61

= Rp431,825,634,817.22

Sehingga disimpulkan bahwa dikarenakan NPV > 0 maka pembangunan Jalan Lingkar Tuban layak secara ekonomi untuk dibangun.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan perhitungan, maka dapat disimpulkan:

1. Hasil analisis terhadap volume lalu lintas yang terjadi dilokasi Jalan Lingkar Tuban menunjukkan bahwa kondisi lalu lintas pada jalan eksisting sudah mulai mendekati kondisi jenuh yaitu dengan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,697. Untuk beberapa tahun kedepan volume lalu lintas pada jalan eksisting akan terus meningkat sehingga menyebabkan kepadatan lalu lintas pada ruas jalan eksisting.
2. Hasil analisis kondisi mendapatkan bahwa Jalan Lingkar Tuban adalah alternatif terbaik sesuai dengan prinsip pemilihan menggunakan metode analisis deskriptif dan kuantitatif dengan skor 41. Berikut analisa kondisinya:
 - a. Panjang Jalan = 19.930 m
 - b. Biaya Pembebasan = Rp 623.500.000.000,-
 - c. Jumlah Tikungan = 7
 - d. Konflik Lalu Lintas = 20
3. Pada pembangunan Jalan Lingkar Tuban, jika dilihat dari analisis kelayakan ekonomi menyatakan bahwa secara ekonomi dianggap "Layak", dengan nilai BCR yang diperoleh = 3.26 (BCR > 1). Untuk nilai NPV yang diperoleh sebesar Rp 431,825,634,817.22.- (NPV > 0).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiyah S.,dkk., (2022), Analisa Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Gatot Subroto, Jurnal Structure Teknik Sipil, Volume 4, No. 2., Hal: 88-96.
- Bulgis R., Buana C.,(2019), Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Barat-Tanggulangin Ditinjau dari Segi Ekonomi, Jurnal Teknik ITS Vol. 8, No. 2
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Dirjen Bina Marga. (1990). Petunjuk Operasional Standar Survey Lalu Lintas. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Fuad, Y. (2017). Analisa Kemacetan Lalu Lintas Di Rias Jalan Marelan Raya Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
- Morlok. (1991). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Jakarta: Erlangga.
- Oglesby. (1993). Teknik Jalan Raya. Jakarta: Erlangga.

- Putri, S. A. (2014). Analisa Pengaruh Hambatan Samping Terhadap kinerja Lalu Lintas Di Jalan Raden Inten. Bandar Lampung, Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Sukmadina N.Z.,(2022), Studi Kelayakan Jalan Lingkar Selatan Sampang dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi, Jurnal Teknik ITS Vol. 11, No. 1.
- Sukirman, S. (1999). Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung: Nova.
- Tjandra A.A., (2021), Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Selatan (JLS) Tuban Ditinjau Dari Segi Kepadatan Arus Lalu Lintas Dan Kecepatan Laju Kendaraan Khususnya Di Segmen Satu, De' Teksi - Jurnal Teknik Sipil Unigoro Vol. 6 No. 1
- Vikannanda, (2017), Analisa Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan Lingkar Barat Gresik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- Yudhanto W.A, (2015), Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan Tembus Lawang – Batu, Extrapolasi Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya Vol. 8 No. 2, hal. 235 – 252.