

KELAYAKAN FINANSIAL DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN JALAN TOL MALANG-KEPANJEN

Muhammad Hifzhan Azh Zhafir¹, Muhamad fajar subkhan², Burhamtoro³

¹Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang, ^{2,3}Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang

Email: ¹muhammadhifzhan27@gmail.com, ²m_fajarsubkhan@yahoo.com, ³burhamtoro@polinema.ac.id

ABSTRAK

Analisis kelayakan pembanguana jalan tol Malang-Kepanjen sangat penting bagi masyarakat pengguna jalan, pemerintah, dan investor. Tujuan penelitian ini yaitu memberikan opsi bagi masyarakat dalam hal pengguna jalan menentukan rute perjalanannya dan menjadi salah satu pertimbangan untuk pemerintah dan investor dalam menganalisis kelayakan pembangunan dari aspek finansialnya. Penelitian ini merupakan penelitian evaluatif dengan menggunakan data primer berupa hasil survei volume lalu lintas di beberapa titik pada jalan eksisting di sekitar tol Malang-Kepanjeng dan data sekunder berupa data geomteri jalan tol Malang-Kepanjen, PDRB dan populasi penduduk Kota Malang, nilai investasi jalan tol Malang-Kepanjen serta harga komponen BOK. Tahapan analisis data dalam penelitian ini terdiri atas 5 tahapan yaitu *forecasting*, *trip assignment* dengan menggunakan metode Smock dan dibagi menjadi 2 seksi, analisis kondisi jalan atau kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah proyek, analisis kelayakan ekonomi dan kelayakan finansial berdasarkan perhitungan pendapatan tarif tol, BCR, NPV, *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Payback Period* (PP). Berdasarkan hasil analisis, didapatkan aspek kelayakan finansial menurut data volume hasil perhitngan dapat diketahui nilai BCR ($1,16 > 1$), nilai NPV (510.338,2 (million) > 1), nilai IRR ($13,70\% > 5,25\%$) dan PP (45 tahun < 50 tahun) serta tarif tol Malang – Kepanjen sebesar Rp. 1200/Km serta kenaikan tarif tol 12% per dua tahun.

Kata kunci : studi kelayakan, analisis finansial, jalan tol Malang-Kepanjen

ABSTRACT

The analysis of the feasibility of the Malang-Kepanjen toll road construction is of utmost importance to road users, the government, and investors. This research aims to provide options for road users in determining their travel routes and serves as a crucial consideration for the government and investors in assessing the feasibility of the project from a financial perspective. The study employs an evaluative research approach, utilizing primary data obtained from traffic volume surveys at various points along the existing roads surrounding the Malang-Kepanjen toll road and secondary data included the geometric data of the Malang-Kepanjen toll road, Gross Regional Domestic Product (PDRB), population data of Malang City, the investment value of the Malang-Kepanjen toll road, and the prices of the components of the BOK (Building, Equipment, and Machinery). The data analysis process comprised five stages, namely forecasting, trip using the Smock method and divided into two section, analysis of road conditions or traffic performance before and after the project, economic feasibility analysis, and financial feasibility analysis based on calculations of toll revenue, Benefit-Cost Ratio (BCR), Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Payback Period (PP). Based on the results of the analysis, the financial feasibility aspect, as per the volume data calculations, demonstrated a BCR value of 1.16 (>1), an NPV value of 510,338.2 million (>1), an IRR value of 13.70% ($>5.25\%$), and a PP value of 45 years (<50 years). The toll tariff for the Malang-Kepanjen route is set at Rp. 1200/Km with a toll rate increased of 12% every two years.

Keywords : *feasibility study, financial analysis, Malang-Kepanjen toll road*

1. PENDAHULUAN

Pra Studi kelayakan (*feasibility study*) adalah metode peninjauan untuk menentukan apakah suatu gagasan usaha layak dilaksanakan [1] Kurniawan, H. Analisis kelayakan ini sangat penting bagi masyarakat pengguna jalan, pemerintah, dan investor. Keputusan investasi atau proyek biasanya didasarkan pada perbandingan antara keuntungan dan biaya yang dikeluarkan [2]. Walaupun sebenarnya semua biaya dan keuntungan yang akan diperoleh dari periode ke periode (dari tahun ke tahun) tersebut harus disesuaikan dengan nilai pada saat ini (*at present worth*). Namun, dalam pandangan perusahaan, semua biaya dan keuntungan harus disesuaikan dengan nilai saat ini. Keputusan perusahaan harus didasarkan pada aspek profitabilitas dan ekonomis. (Prabowo, R. S., & Marleno, R)

Penyelenggaraan jalan tol bertujuan untuk mewujudkan pemerataan pembangunan, meningkatkan efisiensi pelayanan jasa distribusi, dan mendukung pertumbuhan ekonomi. Dalam perencanaan transportasi, pengembangan jalan, terminal, pelabuhan, dan sarana pendukung sistem transportasi yang efisien diperlukan, penyediaan jalan tol bertujuan meningkatkan efisiensi pelayanan jasa distribusi guna menunjang peningkatan pertumbuhan ekonomi terutama di wilayah yang sudah tinggi tingkat perkembangannya [3] (Menurut PP Nomor 15 Tahun 2015)

Pembangunan Jalan Tol Malang - Kapanjen merupakan respons terhadap peningkatan lalu lintas dan bertujuan meningkatkan aksesibilitas dan kapasitas jaringan jalan di wilayah selatan Jawa Timur [4]. Pembangunan jalan tol ini diharapkan dapat meningkatkan kecepatan kendaraan, menghemat waktu tempuh, dan memperlancar distribusi barang. (Sampurno, Mardi. 2022)

Tujuan dilaksanakannya studi ini untuk mengetahui kondisi lalu lintas eksisting serta memperkirakan perpindahan jumlah kendaraan dari jalur eksisting ke jalan Tol [5] Krisnananda, J., & Kartika, A. A. G. Sehingga mampu didapatkan berapa besar penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (*time value*) kelayakan jalan Tol Malang – Kapanjen dari segi analisis finansial. Analisa kelayakan Jalan Tol Malang – Kapanjen dari segi finansial dengan mengolah data-data volume kendaraan serta penghematan biaya dan waktu perjalanan [6]. dilakukan melalui beberapa tahapan dengan mengidentifikasi kinerja ruas jalan eksisting setelah ada jalan Tol Malang-Kapanjen, persentase perpindahan kendaraan dari jalan nasional dan jalan provinsi menuju jalan Tol Malang – Kapanjen, Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (*time value*) akibat adanya jalan Tol Malang

– Kapanjen, serta kelayakan jalan Tol Malang - Kapanjen apabila ditinjau dari segi finansial. (Yudhanto, A. 2015)

2. METODE

Studi kelayakan finansial dalam konteks rencana pembangunan dapat dikategorikan sebagai jenis penelitian evaluatif. Penelitian evaluatif bertujuan untuk mengevaluasi keberhasilan, efektivitas, efisiensi, dan kelayakan suatu program, proyek, atau kegiatan. Studi kelayakan finansial berfokus pada aspek keuangan dan kelayakan ekonomi dari rencana pembangunan.

Penelitian ini dilakukan di salah satu ruas jalan tol di Jawa Timur yaitu jalan tol Malang-Kapanjen sepanjang 17,91 km yang merupakan Jalan Nasional Malang-Blitar sebagai penghubung antara Kota Malang dengan Kabupaten Kapanjen melewati beberapa daerah yang meliputi Kota Malang, Kecamatan Pakisaji, Kecamatan Bululawang, Kecamatan Gondanglegi dan Kecamatan Kromengan.

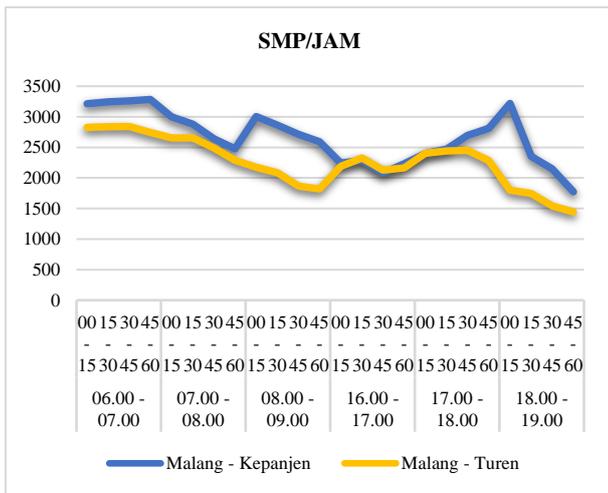
Teknik pengumpulan data menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini merupakan hasil survei volume lalu lintas di beberapa titik pada jalan eksisting di sekitar tol Malang-Kapanjen yang meliputi jalan provinsi ruas Malang-Kapanjen dan jalan nasional ruas Malang-Kapanjen. Sedangkan data sekunder dalam penelitian ini merupakan data yang diperoleh dari studi yang pernah dilakukan sebelumnya, meliputi data geomteri jalan tol Malang-Kapanjen, PDRB dan populasi penduduk Kota Malang, nilai investasi jalan tol Malang-Kapanjen serta harga komponen BOK.

Tahapan analisis data dalam penelitian ini terdiri atas 5 tahapan yaitu, 1) *forecasting*, dengan menggunakan persentase PDRB dan populasi penduduk; 2) *trip assignment*, dengan menggunakan metode Smock dan dibagi menjadi 2 seksi; 3) analisis kondisi jalan atau kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah proyek, dengan menggunakan data volume kendaraan, derajat kejenuhan dan kecepatan rata-rata; 4) analisis kelayakan ekonomi berdasarkan data perhitungan BOK eksisting dan jalan tol rencana, penghematan *user cost* dan *time value*, *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Net Present Value* (NPV); serta 5) analisis kelayakan finansial berdasarkan perhitungan pendapatan tarif tol, BCR, NPV, *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Payback Period* (PP).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

VOLUME LALU LINTAS

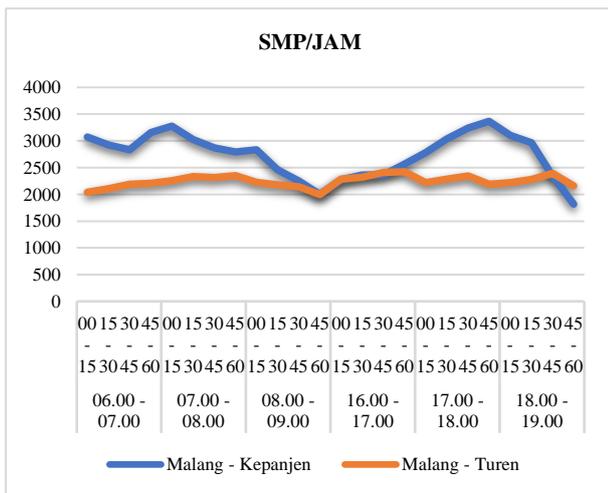
Volume lalu lintas adalah parameter jumlah dari arus lalu lintas yang melewati jalan tersebut. Volume lalu lintas yang diperoleh dari hasil survey dilapangan pada hari Senin, 2 Mei 2022 selama 6 jam dengan waktu pengamatan dilakukan interval 15 menit dapat diamati pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik Volume Lalu Lintas 2 Mei 2022

Sumber: Data diolah (2023)

Adapun hasil survey dilapangan pada hari Sabtu, 7 Mei 2022 selama 6 jam dengan waktu pengamatan dilakukan interval 15 menit dapat diamati pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik Volume Lalu Lintas 7 Mei 2022

Sumber: Data diolah (2023)

Arus lalu lintas terbanyak di jalan kabupaten malang pada tanggal 2 Mei 2022 adalah pada jam 07.00 – 08.00 arah ke malang yaitu sebanyak 1057,9 smp/jam dan pada jam 17.00 – 18.00 arah ke kabupaten malang yaitu sebanyak 1048 smp/jam. Sedangkan, arus lalu lintas terbanyak di jalan kabupaten malang pada tanggal 7 Mei 2022 adalah pada jam 07.00 – 08.00 arah ke malang yaitu sebanyak 1045 smp/jam dan pada jam 17.00 – 18.00 arah ke kabupaten malang yaitu sebanyak 1075,7 smp/jam.

Komposisi Kendaraan

Komposisi kendaraan penyusun lalu lintas ruas jalan disekitar rencana pembangunan jalan bebas hambatan Malang – Kapanjen di dominasikan oleh pengendara sepeda motor (*Motorcycle/MC*) terutama pada ruas jalan penghubung Malang – Surabaya, proporsi sepeda motor menjadi lebih rendah mendekati 50% dikarenakan pada ruas tersebut didominasi oleh pergerakan antar luar kota. Adapun masing-masing komposisi kendaraan per jam pada ruas jalan eksisting yang meliputi MC (*motor cycle*), LV (*light vehicle*) dan HV (*heavy vehicle*) dapat diamati pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komposisi Kendaraan/jam pada Ruas Jalan Eksisting

Ruas	MC	LV	HV
Kota Malang-Kapanjen	75%	19%	6%
Kota Malang-Turen	78%	17%	5%

Sumber: Data diolah (2023)

Waktu Tempuh

Survey waktu tempuh digunakan untuk mendapatkan nilai diversi pada kurva diversi. Perhitungan diversi di pertimbangkan oleh rasio waktu dalam perjalanan antara jalan eksisting dan jalan bebas hambatan. Waktu perjalanan diperhitungkan langsung oleh cepat laju kendaraan. Pada ruas eksisting terdapat enam segmen yang memiliki karakteristik kecepatan berbeda. Adapun hasil survey rata-rata kecepatan (km/jam) pada ruas jalan eksisting dapat diamati pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rata-rata Kecepatan (km/jam) pada Ruas Jalan Eksisting

Ruas	Panjang (km)	Kecepatan (km/jam)
Purwosari - Turen	50	31.44
Lawang - Turen	42	30.44
Sawojajar - Turen	26	34.17
Purwosari - Kapanjen	44	29.73
Lawang - Kapanjen	36	32.91
Sawojajar - Kapanjen	23	32.37

Sumber: Data diolah (2023)

KAPASITAS RUAS JALAN

Perhitungan kapasitas ruas jalan dapat diperoleh dari rumus sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

Melalui kondisi dan rumus perhitungan tersebut di atas maka dapat diketahui kapasitas ruas jalan provinsi Kota Malang – Turen dan ruas jalan nasional Kota Malang-Kapanjen sebagaimana yang dapat diamati pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kapasitas Ruas Jalan Eksisting

Sumber: Data diolah (2023)

Perhitungan kapasitas jaringan jalan ditentukan oleh faktor – faktor penyesuaian. Ruas jalan provinsi Kota Malang – Turen dan ruas nasional Kota Malang – Kepanjen merupakan jalan dua lajur tanpa median jalan (2/2 UD) dengan pembagian arus yaitu 50% - 50%.

Ruas jalan provinsi Kota Malang – Turen mempunyai lebar rata – rata 9 m dengan lebar bahu jalan efektif rata – rata 1,5 m memiliki gangguan samping rendah, Ruas jalan nasional Kota Malang – Kepanjen mempunyai lebar rata – rata 7,00 m dengan lebar bahu jalan efektif rata – rata 3,00 m memiliki gangguan samping sedang.

ANALISIS KINERJA LUAS JALAN EKSISTING
Volume Jam Puncak

Data yang sudah dikalikan dengan angka ekuivalen (emp) pada masing – masing pendekatan, dan didistribusikan menjadi per jam untuk mengetahui jam puncak dengan menjumlahkan jumlah kendaraan di setiap pendekat. Dengan contoh perhitungan volume ruas jalan eksisting sebagai berikut:

$$Q = (4921 \times 0.4) + (1174 \times 1) + (172 \times 1.3) = 3.366 \text{ smp/jam}$$

Untuk menghitung jumlah volume lalu lintas menurut karakteristik pengguna moda yang melewati jalan bebas hambatan diperlukan persentase data lalu lintas kendaraan per hari. Jumlah pergerakan pada jam puncak dikonversikan menjadi harian menggunakan faktor k (MKJI: 60) sehingga diperoleh perhitungan konversi volume jam puncak harian seperti yang dapat diamati pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Konversi Volume Jam Puncak Jalan Eksisting menjadi Kendaraan Per hari

Kota Malang - Kepanjen	MC	LV	HV	Total dengan MC	Total tanpa MC
	0.11	0.09	0.09		
Volume (Kend/jam)	4921	1174	172	6267	1346
Volume (Kend/hari)	44736	13044	1911	59692	14956
Kota Malang - Turen	MC	LV	HV	Total dengan MC	Total tanpa MC
	0.11	0.09	0.09		
Volume (Kend/jam)	4384	831	197	5412	1028
Volume (Kend/hari)	39855	9233	2189	51277	11422

Sumber: Data diolah (2023)

Presentase lalu lintas yang dipakai berbasis jumlah volume tanpa sepeda motor (*Motorcycle/MC*) dikarenakan pada jalan bebas hambatan tidak dilalui kendaraan jenis sepeda motor (*Motorcycle/MC*). Pada ruas jalan Kota Malang-Kepanjen persentase LV sebesar 87,22% dan HV sebesar 12,78% sedangkan pada ruas jalan Kota Malang-Turen persentase LV sebesar 80,84% dan HV sebesar

19,16%. Sehingga, secara kumulatif pada kedua ruas jalan

Ruas	C ₀ (smp/jam)	Faktor Penyesuaian Kapasitas			C (smp/jam)
		FC _w	FC _{sp}	FC _{sf}	
Kota Malang - Turen	2/2 UD 3100	9,0 m 1,15	50-50 1,00	Low; 1,5m 0,97	CoxF _(w,sp,sf) 3458
Kota Malang - Kepanjen	2/2 UD 3100	7,0 m 1,00	50-50 1,00	Med; 3,0 m 0,98	CoxF _(w,sp,sf) 3038

yang dimaksus, persentase LV sebesar 84,03% dan HV 15,97%.

DERAJAT KEJENUHAN

Derajat kejenuhan merupakan salah satu parameter kinerja ruas jalan yang nilainya tergantung pada faktor arus lalu lintas dan kapasitas ruas jalan. Derajat kejenuhan ruas Kota Malang – Kepanjen, ruas Kota Malang – Turen dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Melalui perhitungan rumus tersebut di atas, maka diperoleh hasil perhitungan derajat kejenuhan ruas jalan eksisting sebagaimana yang dapat diamati pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Eksisting

Ruas	Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS
Kota Malang - Kepanjen	3366	3038	1,11
Kota Malang - Turen	2841	3458	0,82

Sumber: Data diolah (2023)

TINGKAT PELAYANAN

Tingkat pelayanan jalan ditentukan dari segi nilai Derajat kejenuhan (DS) dan juga rasio kecepatan perjalanan terhadap kecepatan pada arus bebas hambatan. Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) ruas jalan pada koridor disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Eksisting

Ruas	DS	ITP
Kota Malang - Kepanjen	1,11	F
Kota Malang - Turen	0,82	D

Sumber: Data diolah (2023)

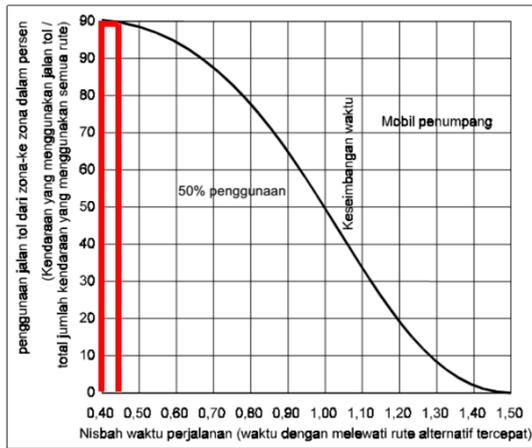
Berdasarkan Tabel 6 tersebut di atas dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan ruas Kota Malang – Kepanjen tertahan dengan kecepatan < 50 km/jam, sedangkan kondisi ruas Kota Malang – Turen stabil dengan kecepatan ≥ 75 km/jam.

PERKIRAAN PERMINTAAN

Asal Tujuan Pergerakan

Kerangka pikir dasar yang digunakan dalam perhitungan lalu lintas pada rencana jalan bebas hambatan yaitu kendaraan yang akan melakukan perjalanan regional berasal/menuju sisi utara Purwosari, Lawang, Singosari, dan

sekitarnya yang nantinya akan terhubung dengan jalan bebas hambatan Malang – Kapanjen. Analisis perkiraan permintaan dilakukan dengan cara pembagian zona pergerakan pada kawasan studi. Adapun matriks asal tujuan pergerakan pada koridor Kota Malang-Kapanjen dapat diamati pada Tabel 7 berikut.



Tabel 7. Matriks Asal Tujuan

	Purwosari	Lawang	Batu	Dinoyo	Sawojajar	Kapanjen	Turen
Purwosari	0.00%	4.55%	0.97%	16.23%	0.97%	1.62%	1.30%
Lawang	4.88%	0.00%	0.65%	2.60%	0.65%	0.83%	0.57%
Batu	0.27%	0.27%	0.00%	0.00%	0.00%	1.19%	0.00%
Dinoyo	16.27%	4.61%	0.00%	0.00%	0.00%	6.89%	4.73%
Sawojajar	1.90%	0.27%	0.00%	0.00%	0.00%	1.93%	0.81%
Kapanjen	2.71%	1.90%	0.80%	11.03%	1.48%	0.00%	0.29%
Turen	2.44%	0.48%	0.06%	2.63%	1.03%	0.18%	0.00%

Sumber: FS Pelebaran Jalan Kabupaten Gribig

Hasil penelitian berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa sebanyak 53.467 kendaraan (tanpa sepeda motor) melewati ruas jalan eksisting. Dari jumlah tersebut, 8,34% kendaraan dari Sawojajar akan menuju ke Turen, dan 11,8% akan menuju ke Kapanjen.

Analisis Lalu Lintas Akibat Diversi

Rasio waktu tempuh jalan bebas hambatan dibandingkan dengan jalan eksisting berpengaruh terhadap pilihan pengendara untuk menggunakan jalan bebas hambatan. Perhitungan rasio waktu tempuh pada setiap ruas jalan diperoleh dari pembagian waktu tempuh jalan bebas hambatan (80 km/jam dalam PP RI Nomor 15 Tahun 2005) dengan waktu tempuh melalui rute eksisting.

Tabel 8. Perhitung Rasio Waktu Tempuh (*Travel Time*)

Zona	Panjang (km)		Kecepatan (km/jam)		Rasio Waktu
	Tol	Non Tol	Tol	Non Tol	
1-7	50.51	50	80.00	31.44	0.39
2-7	42.46	42	80.00	30.43	0.38
5-7	27.50	26	80.00	34.17	0.45
1-6	45.55	44	80.00	29.73	0.39

2-6	37.50	36	80.00	32.91	0.43
5-6	22.53	23	80.00	32.37	0.39

Sumber: Data diolah (2023)

Analisis lalu lintas diakibatkan diversi dilakukan dengan menganalisis hasil survey asal tujuan serta membandingkan rata – rata waktu perjalanan antara rute dari jalan eksisting dengan rute dari jalan bebas hambatan. Hasil perbandingan waktu tempuh diplotkan pada kurva diversi (*diversion curve*) disajikan pada Gambar 3 berikut.

Gambar 3. Kurva Diversi Lalu Lintas

Berdasarkan Gambar 3 tersebut di atas, dapat diketahui bahwa persentase batas maksimal untuk pengguna jalan baru yakni sebesar 90%, dengan asumsi bahwa 10% pengguna jalan masih akan tetap menggunakan jalan eksisting. Hasil perhitungan nisbah waktu tempuh ialah dibawah 0,40 memakai batas maksimum yaitu sebesar 90%. Dari kurva diversi terlihat bahwa dengan adanya perbandingan waktu tempuh perjalanan antara rute jalan sehingga didapatkan jumlah arus yang berpindah sebesar 90%.

Perkiraan Lalu Lintas Jalan Bebas Hambatan

Hasil perhitungan volume lalu lintas terdiversi yang diperoleh dari mengalikan volume lalu lintas tahun 2022 dengan presentase asal tujuan dan presentase lalu lintas terdiversi dapat diamati pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Volume Lalu Lintas yang Terdiversi

Zona Asal Tujuan Terpengaruh	Zona	VJP	% MAT	Rasio Diversi	Jumlah Terdiversi
Segmen Kendalpayak - Kapanjen	01-Jul	52.775	6.32%	0.9	3.100
	02-Jul	52.775	4.14%	0.9	1.966
	05-Jul	52.775	2.78%	0.9	1.320
Jumlah lalu lintas terdiversi					
Segmen sawojajar - Kendalpayak	01-Jun	52.775	4.77%	0.9	2.265
	02-Jun	52.775	2.87%	0.9	1363
	05-Jun	52.775	1.82%	0.9	864
Jumlah lalu lintas terdiversi					

Sumber: Data diolah (2023)

Dari hasil perhitungan BCR yang terdiversi di atas, maka dapat dihitung pergerakan yang terjadi menurut karakteristik pengguna moda yang melewati jalan bebas hambatan sebagai berikut:

- a. Seksi 1
 - LV = 84,03% x 6286 = 5282 kendaraan/hari
 - HV = 15,97% x 6286 = 1004 kendaraan/hari
 - Total = 6286 kendaraan/hari
- b. Seksi 2
 - LV = 84,03% x 4492 = 3744 kendaraan/hari
 - HV = 15,97% x 4492 = 717 kendaraan/hari
 - Total = 4492 kendaraan/hari

Dari hasil perhitungan tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kendaraan yang akan melewati jalan

bebas hambatan pada segmen Sawojajar – Kendalpayak adalah sebesar 4.492 kendaraan per hari. Sedangkan yang akan melewati segmen Sawojajar – Kepanjen kendaraan yang terdiversi sebesar 6.286 kendaraan per hari

PENGARUH JALAN BEBAS HAMBATAN TERHADAP KINERJA

Volume Lalu Lintas Setelah Ada Jalan Bebas Hambatan

Volume lalu lintas jalan eksisting setelah dikurangi dengan volume lalu lintas yang terdiversi ke jalan bebas hambatan disajikan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Volume Lalu Lintas yang Tersisa di Ruas Jalan Eksisting

Nama Ruas	Kendaraan/Hari		Total
	LV	HV	
Bts. Kota Malang-Kepanjen			
Volume eksisting	13.044	1.911	14.956
Volume terdiversi	5.822	1.004	6.286
Volume eksisting yang tersisa	7.726	907	8.669
Bts. Kota Malang -Turen			
Volume eksisting	9.233	2.189	11.422
Volume terdiversi	3.774	717	4.492
Volume eksisting yang tersisa	5.459	1.472	6.931

Sumber: Data diolah (2023)

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa volume kendaraan yang terdiversi pada ruas jalan Kota Malang – Kepanjen yaitu sebesar 42%, sedangkan pada ruas jalan Kota Malang – Turen yaitu sebesar 39% dari volume kendaraan pada jalan eksisting. Hasil perhitungan ini kemudian digunakan untuk memperhitungkan persentase lalu lintas jalan eksisting setelah jalan bebas hambatan beroperasi sebagaimana yang disajikan pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Persentase Lalu Lintas Jalan Eksisting Setelah Jalan Bebas Hambatan Beroperasi

Ruas	Kendaraan per Hari			Total
	MC	LV	MHV	
Ruas Bts. Kota Malang – Kepanjen	83.76%	14.54%	1.70%	100%
	44.726	7.762	902	53.395
Bts. Kota Malang – Turen	85.19%	11.67%	3.15%	100%
	39.855	5.459	1.472	46.786

Sumber: Data diolah (2023)

Untuk menghitung tingkat pelayanan jalan maka perlu mengkonversikan jumlah pergerakan harian menjadi kendaraan per jam menggunakan faktor K (MKJI: 60) sehingga selanjutnya dapat dihitung volume lalu lintas eksisting setelah jalan bebas hambatan beroperasi sebagaimana yang disajikan pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Volume Lalu Lintas Eksisting Setelah Jalan Bebas Hambatan Beroperasi

Volume	MC	LV	HV	Total
	0,4	1	1,3	
Bts. Kota Malang-Kepanjen				

Kendaraan/jam	4.920	699	82	5.700
smp/jam	1.968	699	106	2.773
Bts. Kota Malang -Turen				
Kendaraan/jam	4.384	481	132	5.008
smp/jam	1.754	481	172	2.417

Sumber: Data diolah (2023)

Kinerja Jaringan Jalan Pasca Jalan Bebas Hambatan Beroperasi

Hasil perhitungan kinerja jalan eksisting pasca jalan bebas hambatan beroperasi tersaji pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Kinerja Jalan Eksisting Pasca Jalan Bebas Hambatan Beroperasi

No	Nama Ruas	Volume (smp/ jam)	Kapasitas (smp/jam)	DS	ITP
1	Bts, Kota Malang – Kepanjen	2.773	3.038	0,91	E
2	Bts, Kota Malang – Turen	2.414	3.458	0,70	C

Sumber: Data diolah (2023)

Kinerja Jaringan Jalan Pasca Jalan Bebas Hambatan Beroperasi

Untuk mengetahui dari kinerja jaringan jalan bebas hambatan maka akan diperlukan nilai dari kapasitas jalan bebas hambatan terlebih dahulu sebagaimana yang dapat diamati pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Kapasitas Jalan Bebas Hambatan

Ruas	Co (smp/jam)	Faktor Penyesuaian Kapasitas		C (smp/jam)
		FCW	FCSP	
Jalan Bebas Hambatan Malang - Kepanjen	4/2 D	15,0 m	50-50	Co x FC(W,SP)
	9.200	1,03	1,00	9.476

Sumber: Data diolah (2023)

Berdasarkan perhitungan kapasitas pada Tabel 14 tersebut di atas maka dapat diketahui kinerja jalan bebas hambatan dengan rumus $DS = Q/C$, sehingga diperoleh tingkat pelayanan pada jalan bebas hambatan sebesar 0,55. Menurut peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006 dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan pada jalan bebas hambatan daerah Malang – Kepanjen masuk ke dalam kategori B yang berarti kondisi arus stabil dan volume lalu lintas pada 2 jalur 1 arah tidak melebihi kapasitas yang sudah ditetapkan yaitu sebesar 0,75.

PARAMETER PERTUMBUHAN

Proyeksi lalu lintas dimasa yang akan datang dianalisis dengan menggunakan tren kondisi lalu lintas dan sosial ekonomi pada wilayah studi. Pada tahun 2012 hingga dengan 2022 jumlah penduduk Kabupaten Malang mengalami pertumbuhan rata-rata 0,86%. Angka kepemilikan kendaraan

bermotor dari tahun 2018 sampai dengan 2022 mengalami pertumbuhan sebesar 7,72%. Sedangkan tingkat pertumbuhan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2022 mengalami yang namanya pertumbuhan rata-rata sebesar 5,35%. Dari ketiga faktor tersebut didapatkan dari hasil rata – rata dengan sebesar 4,68% yang digubakan sebagai angka acuan prediksi volume lalu lintas pada tahun 2027 yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P_n = P_0 \times (1 + i\%)^n$$

Keterangan:

- P_n = Nilai Pertumbuhan pada periode waktu ke – n
- P_0 = Jumlah awal yang akan ditumbuhkan
- i = Besar persentase pertumbuhan
- n = Jumlah Periode waktu tertentu

Melalui perhitungan rumus tersebut diperoleh prediksi volume ruas jalan eksisting setelah ditumbuhkan pada tahun 2027 untuk ruas jalan Bts. Kabupaten Malang-Turen yaitu 3.458 smp/jam dan ruas jalan Bts. Bts. Kabupaten Malang-Kepanjen yaitu 3.038 smp/jam.

PENGHEMATAN BIAAYA OPERASI KENDARAAN

BOK dihitung berdasarkan prediksi lalu lintas harian, kecepatan rata-rata, dan unit BOK untuk setiap kecepatan. Perhitungan manfaat dilakukan untuk rentang waktu minimal 20 tahun sejak ruas jalan dioperasikan. Perhitungan BOK menggunakan model yang dikembangkan oleh LAPI ITB, kecuali untuk komponen bunga modal yang diambil dari *Road User Costs Model* yang dikembangkan oleh Bina Marga dan Hoff & Overgaard (Denmark). Komponen BOK pada penelitian ini terdiri atas biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi minyak pelumas, biaya ban, biaya pemeliharaan, depresiasi, bunga modal dan asuransi. Rekapitulasi penghematan BOK disajikan pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Rekapitulasi Perhitungan Penghematan BOK

Tahun	Kelas Kendaraan			Penghematan BOK(Milyar Rp/tahun)
	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB	
2024	4.180	1.508	372	6.059
2025	4.183	1.509	372	6.064
2026	4.186	1.510	372	6.069
2027	4.190	1.512	372	6.073
2028	4.193	1.513	372	6.078
2029	4.196	1.514	372	6.083
2030	4.199	1.516	372	6.088
2031	4.203	1.517	373	6.092
2032	4.206	1.519	373	6.097
2033	4.209	1.520	373	6.102
2034	4.212	1.521	373	6.107
2035	4.215	1.523	373	6.111
2036	4.219	1.524	373	6.116

Tahun	Kelas Kendaraan			Penghematan BOK(Milyar Rp/tahun)
	Golongan I	Golongan IIA	Golongan IIB	
2037	4.222	1.526	373	6.121
2038	4.225	1.527	374	6.126
2039	4.228	1.528	374	6.131
2040	4.232	1.530	374	6.135
2041	4.235	1.531	374	6.140
2042	4.238	1.533	374	6.145
2043	4.242	1.534	374	6.150
2044	4.245	1.535	374	6.155
2045	4.248	1.537	375	6.160
2046	4.251	1.538	375	6.164
2047	4.255	1.540	375	6.169
2048	4.258	1.541	376	6.174
2049	4.261	1.542	376	6.179
2050	4.264	1.544	376	6.184
2051	4.268	1.545	377	6.189
2052	4.271	1.547	377	6.194
2053	4.274	1.548	377	6.199
2054	4.278	1.549	377	6.204
2055	4.281	1.551	378	6.209
2056	4.284	1.552	378	6.214
2057	4.287	1.554	378	6.219
2058	4.291	1.555	379	6.224
2059	4.294	1.556	379	6.229
2060	4.297	1.558	379	6.234
2061	4.301	1.559	379	6.239
2062	4.304	1.561	380	6.244
2063	4.307	1.562	380	6.249
2064	4.311	1.564	380	6.254
2065	4.314	1.565	381	6.260
2066	4.317	1.566	381	6.265
2067	4.321	1.568	381	6.270
2068	4.324	1.569	381	6.275

Sumber: Data diolah (2023)

PERKIRAAN PENDAPATAN JALAN TOL

Perhitungan pendapatan dilakukan berdasarkan jumlah kendaraan di segmen rencana jalan tol per golongan serta kenaikan tarif tol sebesar 12% setiap dua tahun.

Penentuan tarif tol didasarkan pada keuntungan yang dihasilkan dari penghematan biaya operasional kendaraan dan nilai waktu, yang dikenal sebagai Besar Keuntungan Biaya Operasi Kendaraan (BKBOK). Tarif tol umumnya tidak melebihi 70% dari BKBOK, agar jalan tol tetap memberikan nilai tambah bagi pengendara. Tabel 16 berikut menunjukkan estimasi tarif tol periode awal operasional jalan tol pada tahun 2024 dan Tabel 17 berikut menyajikan perkiraan pendapatan jalan tol.

Tabel 16. Rencana Tarif Jalan Tol

Segmen	Panjang (km)	Gol 1	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5
Malang - Turen	9,95	11.000	17.000	23.000	29.000	35.000
Turen - Kepanjen	7,96	9.000	14.000	19.000	23.000	28.000

Sumber: Data diolah (2023)

Tabel 17. Perkiraan Pendapatan Jalan Tol per 5 Tahun

No	Tahun	Revenue (Juta Rupiah)	
		Optimis	
1	2024 - 2028		772.207,11

2	2029 – 2033	1.475.140,98
3	2034 – 2038	2.624.360,68
4	2039 – 2043	4.778.863,42
5	2044 – 2048	8.127.578,11
6	2049 – 2053	14.459.429,10
7	2054 – 2058	24.040.876,06
8	2059 – 2063	37.121.953,03
9	2064 – 2068	58.655.448,68
Total		152.055.857,18

Sumber: Data diolah (2023)

BIAYA INVESTASI

Atas keseluruhan rencana biaya, skenario dan rencana pentahapan jalan tol tersebut kemudian disusun perkiraan biaya investasi sebagaimana yang dapat diamati pada Tabel 19 berikut.

Tabel 19. Aspek Keuangan Skema Investasi

Uraian		Keterangan
Aspek Keuangan		
1	Biaya Investasi	
a	Biaya Konstruksi	2.575.262.035.541,15
b	Peralatan Tol	25.752.620.355,41
c	Desain	38.629.336.380,19
d	Supervisi	51.505.240.710,82
e	Eskalasi	417.698.622.230,75
f	Overhead	25.752.620.355,41
g	PPN	257.526.203.554,12
2	Financial Fee	95.356.205.569,80
3	Bunga (12%)	309.031.444.264,94
4	Total	3.796.514.328.962,60
Kelayakan Investasi		
1	Masa Konsesi (tahun)	45
2	IRR on Project	13,70%
3	NPV	510.338.170.000

Sumber: Data diolah (2023)

KELAYAKAN FINANSIAL

Rekapitulasi perhitungan Analisa kelayakan finansial dapat diamati pada Tabel 20 berikut.

Tabel 20. Rekapitulasi Analisa Kelayakan Finansial

Measures of Financial Feasibility (Optimis)	Discount Rate		
	10,0%	12,5%	15,0%
Net Present Value - NPV (RP. Million)	2.836.228,8	510.338,2	-556.747,1
Benefit Cost Ratio - BCR	1,80	1,16	0,80
Financial Internal Rate of Return - FIRR (%) On Project	13,70%		

No.	Year	Cash Flow Present Value at Discount Rate													
		Cost		Benefit 10,0%		Benefit 12,5%		Benefit 15,0%		Benefit 10,0%		Benefit 12,5%		Benefit 15,0%	
		Cost	Total	Revenue	Total	Cost	Benefit	Cost	Benefit	Cost	Benefit	Cost	Benefit	Cost	Benefit
C1	2022	3.796.514			2.852.377		2.666.413		2.496.270						
1	2024	25.753	25.753	172.388	172.388	19.344	91.952	18.087	95.957	16.933	80.472				
2	2025	26.396	26.396	130.071	130.071	18.029	88.840	16.479	81.203	15.092	74.369				
3	2026	27.039	27.039	156.184	156.184	16.800	96.976	15.014	89.671	13.822	77.081				
4	2027	27.713	27.713	169.888	169.888	15.654	91.066	13.600	81.827	11.900	71.761				
5	2028	90.925	90.925	197.576	197.576	51.277	101.388	43.813	86.630	37.565	74.276				
6	2029	29.137	29.137	235.176	235.176	11.992	109.711	11.326	91.658	9.525	76.879				
7	2030	29.802	29.802	249.948	249.948	11.660	109.998	10.380	86.588	8.489	71.848				
8	2031	30.612	30.612	297.501	297.501	11.822	114.700	9.427	91.615	7.567	75.528				
9	2032	31.377	31.377	316.377	316.377	10.997	110.818	8.589	86.547	6.744	67.960				
10	2033	110.325	110.325	376.347	376.347	35.153	119.916	26.814	91.571	20.620	70.342				
11	2034	32.866	32.866	399.971	399.971	9.549	115.857	7.130	89.506	5.358	65.807				
12	2035	33.700	33.700	474.088	474.088	9.968	125.369	6.496	91.529	4.725	62.285				
13	2036	34.614	34.614	505.973	505.973	9.291	121.126	5.919	86.465	4.256	62.181				
14	2037	35.500	35.500	602.262	602.262	7.726	131.070	5.393	91.484	3.794	64.361				
15	2038	121.807	121.807	640.087	640.087	24.099	126.654	16.447	86.424	11.219	92.479				
16	2039	37.267	37.267	914.874	914.874	6.708	137.038	4.426	91.444	3.014	61.963				
17	2040	38.230	38.230	809.699	809.699	6.251	132.392	4.079	86.382	2.686	56.894				
18	2041	39.186	39.186	963.788	963.788	5.825	143.241	3.716	91.397	2.394	58.888				
19	2042	40.165	40.165	1.024.287	1.024.287	5.428	138.413	3.386	86.341	2.134	54.421				
20	2043	134.485	134.485	1.239.211	1.239.211	16.521	149.776	10.077	91.355	6.213	56.328				
21	2044	42.199	42.199	1.296.746	1.296.746	6	139.574	4.713	144.707	2.811	86.300	1.695	52.086		
22	2045	43.254	43.254	1.377.088	1.377.088	4.391	139.809	2.561	81.527	1.511	48.107				
23	2046	44.335	44.335	1.639.114	1.639.114	6	149.922	4.092	151.287	2.333	86.259	1.347	49.793		

24	2047	45.443	45.443	1.742.041	1.742.041	3.813	146.167	2.126	81.488	1.200	46.017						
25	2048	148.483	148.483	2.077.559	2.077.559	11.326	158.166	6.174	86.218	3.411	47.629						
26	2049	47.744	47.744,9	2.203.721	2.203.721	3.311	152.813	1.765	81.449	954	44.017						
27	2050	48.938	48.937,5	2.623.099	2.623.099	3.085	163.339	1.608	86.177	850	43.559						
28	2051	50.161	50.160,9	2.787.756	2.787.756	2.875	159.762	1.465	81.410	758	42.104						
29	2052	51.415	51.414,9	3.318.279	3.318.279	2.679	172.878	1.335	86.136	675	43.579						
30	2053	163.937	163.936,76	3.526.874	3.526.874	7.764	167.027	3.783	81.371	1.872	40.274						
31	2054	54.018	54.017,8	4.080.354	4.080.354	2.326	175.687	1.108	83.688	536	40.520						
32	2055	55.368	55.368,3	4.215.261	4.215.261	2.167	164.996	1.009	76.849	478	36.400						
33	2056	56.755	56.752,5	4.877.187	4.877.187	2.019	173.550	920	79.637	426	36.622						
34	2057	58.171	58.171,3	5.038.442	5.038.442	1.882	162.989	838	72.578	380	32.898						
35	2058	180.999	180.999,43	5.829.631	5.829.631	5.323	171.440	2.318	74.644	1.028	33.099						
36	2059	61.116	61.116,2	6.022.376	6.022.376	1.634	161.007	696	68.544	302	29.734						
37	2060	62.644	62.644,1	6.968.073	6.968.073	1.523	169.355	634	70.496	269	29.916						
38	2061	64.210	64.210,2	7.198.458	7.198.458	1.419	159.049	577	64.735	240	26.874						
39	2062	65.816	65.815,5	8.328.833	8.328.833	1.322	167.295	526	66.578	214	27.038						
40	2063	199.838	199.838,8	8.604.219	8.604.219	3.649	157.115	1.420	61.337	564	24.289						
41	2064	69.147	69.147,4	9.955.335	9.955.335	1.148	168.261	437	62.878	170	24.437						
42	2065	70.876	70.876,1	10.284.488	10.284.488	1.070	155.268	398	57.739	151	21.952						
43	2066	72.648	72.648,0	11.899.467	11.899.467	997	163.251	363	59.383	135	22.086						
44	2067	74.464	74.464,2	12.292.899	12.292.899	929	153.317	320	54.520	120	19.841						
45	2068	76.326	76.325,8	14.223.259	14.223.259	865	161.266	301	56.083	107	19.962						
Total										3.837,48	6.373,68	3.996,53	5	3.696,97	2.786	2.228,5	96

Sumber: Data diolah (2023)

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang sudah diperoleh dan hasil analisis data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat pelayanan di jalan eksisting pada tahun 2022 ruas jalan Bts. Kota Malang – Turen memiliki nilai derajat kejenuhan 0,86 sehingga masuk kategori D yang berarti mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas jalan yang masih dapat ditolerir, sedangkan pada ruas jalan Bts. Kota Malang – Kepanjen pada kondisi eksisting memiliki nilai derajat kejenuhan 1,11 sehingga memasuki kategori F yang berarti kondisi arus lalu lintas tertahan
2. Berdasarkan hasil analisa kurva diversifikasi berdasarkan nisbah waktu tempuh yang didapat volume kendaraan dalam bentuk persen terdiversi ke jalan bebas hambatan Malang – Kepanjen/Tol (MAPAN) pada segmen Malang – Turen yaitu 80,84% pada kendaraan ringan (LV) kendaraan per hari, dan 19,16% pada kendaraan berat (HV) kendaraan per hari. Sedangkan volume kendaraan dalam bentuk persen terdiversi ke jalan bebas hambatan Malang – Kepanjen/Tol (MAPAN) pada segmen Malang – Kepanjen yaitu 87,22% pada kendaraan ringan (LV) kendaraan per hari, dan 12,78% pada kendaraan berat (HV) kendaraan per hari.
3. Berdasarkan hasil analisis jumlah lalu lintas pada volume jam puncak didapatkan volume kendaraan pada jalan bebas hambatan Malang – Kepanjen/Tol (MAPAN) pada segmen Malang – Turen yaitu 2.281 kendaraan per hari dimana untuk kendaraan ringan (LV) 1.917 kendaraan

per hari, untuk kendaraan berat (HV) 364 kendaraan per hari. Sedangkan volume kendaraan jalan bebas hambatan Malang – Kapanjen/Tol (MAPAN) pada segmen Malang – Kapanjen yaitu 3.143 kendaraan per hari dimana untuk kendaraan ringan (LV) 2.641 kendaraan per hari, untuk kendaraan berat (HV) 502 kendaraan per hari.

4. Dari hasil analisis aspek kelayakan finansial menurut data volume hasil perhitungan dapat diketahui nilai BCR ($1,16 > 1$), nilai NPV ($510.338.170.000 > 1$), nilai IRR ($13,70\% > 5,25\%$) dan PP ($45 \text{ tahun} < 50 \text{ tahun}$)
5. Rencana tarif tol Malang – Kapanjen sebesar Rp. 1200/Km serta kenaikan tarif tol 12% per dua tahun.

SARAN

Dari hasil analisis dan perhitungan ini menunjukan bahwa pembangunan jalan tol Malang – Kapanjen ini dinyatakan layak dari segi finansial, sehingga proyek ini diharapkan segera dikerjakan agar mampu meminimalisir kepadatan lalu-lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniawan, H. (2011). *Analisis Kelayakan Pengembangan Bimbingan Belajar Nurul Fikri Pada Aspek Pasar, Aspek Pemasaran Dan Aspek Keuangan Di Daerah Panam Pekanbaru* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- [2] Prabowo, R. S., & Marleno, R. (2020). *Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Proyek Jalan Tol Gresik-Lamongan-Babat di Jawa Timur* (Doctoral dissertation, Untag Surabaya).
- [3] PP No. 15 Tahun 2015 tentang Perlakuan Pajak Pertambahan Nilai Atas Penyerahan Bahan Bakar Minyak Untuk Kapal Angkutan Laut Luar Negeri
- [4] Sampurno, Mardi. (2022, 21 Juni). *Trans Jawa Dulu, Baru Tol Malang-Kapanjen*. Jawa Pos, diakses melalui <https://radarmalang.jawapos.com/kota-malang/811084459/trans-jawa-dulu-baru-tol-malangkepanjen>
- [5] Krisnananda, J., & Kartika, A. A. G. (2021). Analisis Kelayakan Ekonomi dan Finansial Pembangunan Jalan Tol Mengwi-Gilimanuk. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), E253-E258.
- [6] Yudhanto, A. (2015). Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan Tembus Lawang Batu. *Teknik Sipil UNTAG*, 8(2).
- [7] Muhammad Hifzhan Azh, Z. (2023). Studi Kelayakan Finansial Rencana Pembangunan Jalan Tol Malang – Kapanjen. *Teknik Sipil POLINEMA*