

ANALISIS EKONOMI DAAN FINANSIAL RENCANA JALAN TOL SEMARANG-DEMAK SEKSI 1 DAN JALAN NASIONAL SEMARANG-SAYUNG

Kafid Lutfi^{1*}, Marchel Bagus Septian², Eko Muliawan Satrio³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung, kafidlutfi1@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur di Indonesia merupakan salah satu prioritas pemerintah dalam rangka mendorong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan konektivitas, serta mempercepat pemerataan pembangunan antar wilayah. Salah satu infrastruktur yang menjadi fokus pembangunan adalah jaringan jalan tol. Jalan Tol Semarang-Demak merupakan salah satu proyek strategis nasional yang bertujuan untuk mendukung percepatan pengembangan wilayah di sekitar Kota Semarang dan Kabupaten Demak, serta meningkatkan daya saing ekonomi Jawa Tengah secara keseluruhan. Dalam Tugas Akhir ini, metode pengambilan data lalu lintas yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini merupakan data primer yang diperoleh dari hasil survey kendaraan jalan eksisting. Kemudian dalam trip assignment untuk mengetahui jumlah kendaraan yang berpindah dari jalan nasional Semarang-Sayung ke jalan Tol digunakan metode Davidson. Untuk menganalisis BOK menggunakan metode yang dikembangkan LAPI-ITB (1997) yang bekerja sama dengan KBK Rekayasa Transportasi. Sedangkan untuk Nilai Waktu Menggunakan Metode Jasa Marga. Hasilnya perhitungan Bok pada kondisi without Project dan with project diperoleh penghematan paling rendah pada tahun 2024 sebesar -Rp 180.892.005.444. dan hasil perhitungan nilai waktu pada kondisi without Project dan with project diperoleh penghematan paling tinggi pada tahun 2047 sebesar Rp 395.606.652.099 dengan presentase 28,30%.

Kata kunci : *analisis ekonomi, bok, nilai waktu tol semarang-demak seksi 1*

Penerbit : Fakultas Teknik Universitas Pasifik Morotai

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur di Indonesia merupakan salah satu prioritas pemerintah dalam rangka mendorong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan konektivitas, serta mempercepat pemerataan pembangunan antar wilayah. Salah satu infrastruktur yang menjadi fokus pembangunan merupakan jaringan jalan tol yang berfungsi menghubungkan berbagai kawasan strategis di Indonesia. Jalan tol memiliki peran penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan efisiensi transportasi, menurunkan biaya logistik, serta mempercepat mobilitas barang dan jasa.

Jalan Tol Semarang-Demak merupakan salah satu proyek strategis nasional yang bertujuan untuk mendukung percepatan pengembangan wilayah di sekitar Kota Semarang dan Kabupaten Demak, serta meningkatkan daya saing ekonomi Jawa Tengah secara keseluruhan. Selain berfungsi untuk meningkatkan mobilitas masyarakat

jalan tol ini juga memiliki fungsi tambahan sebagai tanggul laut yang dapat membantu mengatasi permasalahan banjir rob yang sering terjadi di pesisir Kota Semarang.

Namun, proyek pembangunan jalan tol ini memerlukan investasi yang sangat besar. Oleh karena itu, diperlukan kajian ekonomi dan finansial yang mendalam untuk memastikan bahwa proyek ini dapat memberikan manfaat yang sepadan dengan biaya yang dikeluarkan. Jalan tol ini dimaksudkan untuk meningkatkan aksesibilitas dan mengurangi tingkat kemacetan saat ini serta meningkatkan produktivitas dengan mengurangi biaya distribusi dalam kegiatan perekonomian melalui penghematan biaya operasional kendaraan (BOK) dan penghematan waktu perjalanan, serta analisis kelayakan finansial untuk memastikan bahwa investasi yang dilakukan dapat memberikan pengembalian yang memadai bagi para pemangku kepentingan.

Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada analisis ekonomi dan finansial pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak, dengan tujuan untuk mengevaluasi proyek tersebut baik dari sisi manfaat ekonomi maupun keberlanjutan finansialnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini akan menjawab beberapa pertanyaan utama sebagai berikut:

- 1) Bagaimana Kondisi dan Karakteristik lalu lintas sebelum ada Jalan Tol Semarang-Sayung Seksi 1?
- 2) Bagaimana Nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) setelah adanya dan sebelum adanya Jalan Tol Semarang-Demak Seksi 1?
- 3) Bagaimanakah Nilai waktu antara adanya tol dengan kondisi eksisting ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

- 1) Untuk mengidentifikasi Kondisi dan Karakteristik lalu lintas di Jalan Nasional Semarang-Sayung sebelum ada rencana Pembangunan Jalan Tol.
- 2) Menganalisis Nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Jalan Tol Semarang-Demak Seksi 1 dan BOK pada ruas Jalan Nasional Semarang-Sayung.
- 3) Menganalisis Nilai waktu antara sebelum dan sesudah adanya Jalan Tol, dengan perbandingan antara kondisi eksisting dan kondisi rencana.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan

Pengertian jalan menurut UU RI No. 38 Tahun 2004 tentang jalan. Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada, di atas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan sesuai dengan fungsinya dibagi menjadi jalan umum dan jalan khusus. Jalan umum adalah jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum, sedangkan jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri.

2.2 Jalan Bebas Hambatan

Berdasarkan PP No. 15 tahun 2005, yang dimaksud dengan jalan bebas hambatan adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan merupakan jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol. Jalan bebas hambatan dibangun untuk memperlancar atau mempercepat lalu lintas yang aksesnya tanpa hambatan dan aktivitas ekonomi berjalan dengan baik, untuk jalan bebas hambatan sendiri dikelola oleh pihak pemerintah ataupun swasta.

2.3 Analisis Lalu Lintas

Analisis lalu lintas merupakan proses menganalisis, mengumpulkan, dan mengevaluasi data lalu lintas untuk memahami pergerakan kendaraan dalam suatu area. Analisis ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan lalu lintas.

2.4 Trip Assignment

Dalam Perencanaan dan Pemodelan Transportasi (Tamin, 2000), prosedur pemilihan rute bertujuan untuk memodelkan perilaku perjalanan dalam memilih rute yang mereka anggap sebagai rute yang optimal. Jadi, dalam pemodelan pemilihan rute ini dapat diidentifikasi rute yang akan digunakan oleh setiap pengemudi sehingga pada akhirnya menentukan jumlah perjalanan yang dilakukan pada setiap ruas jalan.

2.5 Biaya Operasional Kendaraan

Peraturan Biaya operasional kendaraan adalah biaya yang dikeluarkan oleh kendaraan selama perjalanan atau biaya yang dikeluarkan oleh pemilik kendaraan untuk menjaga kendaraan berjalan dengan baik, aman, dan efisien. Perhitungan komponen BOK ini dikembangkan oleh LAPI-ITB (1997) bekerja sama dengan KBK Rekayasa Transportasi, Jurusan Teknik Sipil ITB.

2.6 Analisis Nilai Waktu (*Time Value*)

Nilai waktu dihitung menggunakan formula Jasa Marga yang memperhitungkan nilai waktu sebelumnya.

3 METODOLOGI

3.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Berikut merupakan penjelasan tentang data-data yang dikumpulkan:

- 1) Data Primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari lapangan, terdiri dari:
 - Survey sampling kendaraan pada jalan eksisting pada titik Jalan Nasional Semarang-Sayung
 - Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) pada jalan Semarang-Sayung
- 2) Data Sekunder adalah data yang diperoleh dari hasil studi yang sudah ada, terdiri dari:
 - Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan populasi penduduk
 - Harga komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

3.2 Analisis Data

Analisis data merupakan tahapan mengolah data yang menjadi informasi dan menjadi solusi dari rumusan masalah dalam tugas akhir ini. Berikut tahapan analisis data dalam pengerjaan tugas akhir ini:

- 1) Analisis Kondisi lalu lintas sebelum proyek (without project) dan setelah proyek (with project) meliputi:
 - Volume kendaraan
 - Derajat kejenuhan (Dj)
 - Kecepatan rata-rata
- 2) Analisis kondisi lalu lintas jalan tol Semarang-Demak Seksi 1 (Semarang-Sayung) setelah proyek (with project) meliputi:
 - Volume kendaraan
 - Derajat kejenuhan (Dj)
 - Kecepatan rata-rata
- 3) Forecasting dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan volume kendaraan, menggunakan presentase dari Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)
- 4) Tahap Analisis Ekonomi dan Finansial, berdasarkan:
 - Perhitungan BOK eksisting dan jalan tol rencana
 - Penghematan time value

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan proses pengambilan data primer dan sekunder, tahap selanjutnya adalah menganalisis data sehingga diperoleh hasil. Tujuan utamanya adalah Untuk mengidentifikasi Kondisi dan Karakteristik lalu lintas di Jalan Nasional Semarang-Sayung sebelum ada rencana Pembangunan Jalan Tol, menganalisis Nilai Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Jalan Tol Semarang-Demak Seksi 1 dan BOK pada ruas Jalan Nasional Semarang-Sayung, dan menganalisis Nilai waktu antara sebelum dan sesudah adanya Jalan Tol, dengan perbandingan antara kondisi eksisting dan kondisi rencana.

4.1 Hasil Kondisi Dan Karakteristik Lalu Lintas

- 1) Pada penelitian ini hasil perhitungan Derajat Kejenuhan Jalan Nasional Semarang-Sayung sebelum adanya jalan tol pada tahun 2025 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Derajat Kejenuhan *Without Project*

Ruas Jalan	Q(skr/jam)	C(skr/jam)	Dj
Jalan Nasional (Arah Sayung)	1732	4356	0,397
Jalan Nasional (Arah Semarang)	1508	4356	0,346

- 2) Pada penelitian ini hasil perhitungan Derajat Kejenuhan Jalan Nasional Semarang-Sayung setelah adanya jalan tol dan Jalan Tol Semarang-Demak Seksi 1 pada tahun 2025 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Derajat Kejenuhan *With Project*

Ruas Jalan	Q(skr/jam)	C(skr/jam)	Dj
Jalan Nasional (Arah Sayung)	868	4356	0,2
Jalan Nasional	756	4356	0,17

(Arah Semarang)			
Jalan Tol (Arah Demak)	868	5000	0,17
Jalan Tol (Arah Semarang)	756	5000	0,15

4.2 Hasil Biaya Operasional Kendaraan

Pada perhitungan Biaya Operasional Kendaraan tahunan kondisi *Without Project* dan *With Project* Selama 30 tahun yaitu dari tahun 2024-2053 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya Operasional Kendaraan

Tahun	BOK <i>Without Project</i>	BOK <i>With Project</i>	Penghematan BOK	Persentase
2024	Rp 669.050.558.585	Rp 849.942.564.029	-Rp180.892.005.444	127%
2025	Rp 699.134.022.656	Rp 888.718.042.208	-Rp189.584.019.552	127%
2026	Rp 730.762.520.657	Rp 928.163.459.199	-Rp197.400.938.542	127%
2027	Rp 764.340.763.966	Rp 969.890.954.206	-Rp205.550.190.241	127%
2028	Rp 799.338.074.359	Rp 1.014.005.790.689	-Rp214.667.716.330	127%
2029	Rp 835.458.253.904	Rp 1.060.054.635.347	-Rp224.596.381.443	127%
2030	Rp 872.770.511.334	Rp 1.109.010.155.128	-Rp236.239.643.794	127%
2031	Rp 912.716.043.677	Rp 1.158.394.046.215	-Rp245.678.002.538	127%
2032	Rp 955.309.220.487	Rp 1.211.681.465.182	-Rp256.372.244.695	127%
2033	Rp 999.472.957.592	Rp 1.267.652.806.531	-Rp268.179.848.939	127%
2034	Rp 1.046.307.436.456	Rp 1.324.946.046.910	-Rp278.638.610.454	127%
2035	Rp 1.095.884.115.687	Rp 1.386.167.574.944	-Rp290.283.459.257	126%
2036	Rp 1.148.127.352.609	Rp 1.450.500.385.522	-Rp302.373.032.913	126%
2037	Rp 1.202.214.576.210	Rp 1.516.818.875.525	-Rp314.604.299.314	126%
2038	Rp 1.260.036.732.599	Rp 1.588.140.411.068	-Rp328.103.678.469	126%
2039	Rp 1.321.602.053.808	Rp 1.662.723.178.873	-Rp341.121.125.065	126%
2040	Rp 1.385.377.381.576	Rp 1.740.172.538.802	-Rp354.795.157.227	126%
2041	Rp 1.452.487.911.859	Rp 1.822.938.194.509	-Rp370.450.282.651	126%
2042	Rp 1.525.666.545.575	Rp 1.908.717.834.054	-Rp383.051.288.479	125%
2043	Rp 1.600.194.983.865	Rp 1.998.958.870.729	-Rp398.763.886.864	125%
2044	Rp 1.682.771.230.017	Rp 2.092.176.357.487	-Rp409.405.127.470	124%
2045	Rp 1.771.142.510.053	Rp 2.190.038.273.959	-Rp418.895.763.907	124%
2046	Rp 1.859.595.079.503	Rp 2.292.295.435.966	-Rp432.700.356.463	123%
2047	Rp 1.981.038.063.790	Rp 2.400.324.418.259	-Rp419.286.354.468	121%
2048	Rp 2.080.204.694.727	Rp 2.513.327.932.428	-Rp433.123.237.701	121%
2049	Rp 2.184.509.781.365	Rp 2.631.964.099.178	-Rp447.454.317.813	120%
2050	Rp 2.294.221.950.659	Rp 2.755.051.126.391	-Rp460.829.175.732	120%
2051	Rp 2.409.623.907.191	Rp 2.885.085.087.557	-Rp475.461.180.365	120%
2052	Rp 2.531.013.171.574	Rp 3.022.194.270.613	-Rp491.181.099.039	119%
2053	Rp 2.658.702.857.600	Rp 3.168.418.873.521	-Rp509.716.015.921	119%

4.3 Hasil Nilai Waktu

Pada perhitungan Nilai Waktu tahunan dari tahun 2024-2053 kondisi *Without Project* dan *With Project* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Waktu

Tahun	Nilai Waktu <i>Without Project</i>	Nilai Waktu <i>With Project</i>	Penghematan Nilai Waktu	Persentase Penghematan
2024	Rp136.532.783.891	Rp131.526.170.702	Rp5.006.613.189	3,67%
2025	Rp149.336.559.083	Rp142.830.112.368	Rp6.506.446.715	4,35%
2026	Rp163.382.374.885	Rp155.606.191.899	Rp7.776.182.986	4,76%
2027	Rp178.734.991.331	Rp169.518.585.672	Rp9.216.405.659	5,15%
2028	Rp195.744.582.874	Rp184.647.872.606	Rp11.096.710.268	5,67%
2029	Rp215.748.737.285	Rp201.252.447.399	Rp14.496.289.886	6,72%
2030	Rp236.383.726.495	Rp219.208.999.768	Rp17.174.726.726	7,27%
2031	Rp259.213.844.424	Rp239.409.893.413	Rp19.803.951.012	7,64%
2032	Rp285.739.545.780	Rp261.125.025.238	Rp24.614.520.542	8,61%
2033	Rp312.934.390.834	Rp284.784.880.988	Rp28.149.509.846	8,99%
2034	Rp344.141.651.005	Rp311.146.304.104	Rp32.995.346.901	9,59%
2035	Rp377.825.774.423	Rp339.749.623.711	Rp38.076.150.712	10,08%
2036	Rp414.066.079.610	Rp370.907.103.806	Rp43.158.975.804	10,42%
2037	Rp455.928.432.283	Rp406.255.648.079	Rp49.672.784.204	10,89%
2038	Rp504.038.228.915	Rp443.817.923.827	Rp60.220.305.088	11,95%
2039	Rp557.107.617.866	Rp484.815.890.981	Rp72.291.726.885	12,98%
2040	Rp613.054.351.813	Rp531.182.532.104	Rp81.871.819.710	13,35%
2041	Rp681.591.756.552	Rp580.395.162.892	Rp101.196.593.660	14,85%
2042	Rp763.477.982.451	Rp634.569.409.644	Rp128.908.572.807	16,88%
2043	Rp851.178.476.355	Rp694.122.863.358	Rp157.055.612.997	18,45%
2044	Rp962.169.819.363	Rp760.322.521.935	Rp201.847.297.428	20,98%
2045	Rp1.086.734.744.986	Rp832.825.450.335	Rp253.909.294.650	23,36%
2046	Rp1.189.933.477.937	Rp914.501.877.403	Rp275.431.600.534	23,15%
2047	Rp1.398.034.040.414	Rp1.002.427.388.315	Rp395.606.652.099	28,30%
2048	Rp1.517.248.547.746	Rp1.101.094.447.385	Rp416.154.100.361	27,43%
2049	Rp1.646.776.528.881	Rp1.210.097.220.031	Rp436.679.308.850	26,52%
2050	Rp1.787.517.466.431	Rp1.333.038.257.596	Rp454.479.208.835	25,42%
2051	Rp1.940.449.644.422	Rp1.471.963.643.013	Rp468.486.001.409	24,14%
2052	Rp2.106.637.069.308	Rp1.622.009.821.630	Rp484.627.247.678	23,01%
2053	Rp2.287.236.999.715	Rp1.792.379.918.461	Rp494.857.081.254	21,64%

5 KESIMPULAN

Derajat Kejenuhan pada tahun 2025 kondisi *Without Project* pada Jalan Nasional Semarang-Sayung arah Sayung didapat 0,397 dan pada Jalan Nasional Semarang-Sayung Arah Semarang Didapat 0,346. Kondisi *With Project* tahun 2025 pada Jalan Nasional Semarang-Sayung arah Sayung sebesar 0,200 dan pada Jalan Nasional Semarang-Sayung arah Semarang sebesar 0,170, untuk kondisi *With Project* Jalan tol Semarang-Demak Seksi 1 arah Demak didapat 0,170, dan pada Jalan tol Semarang-Demak Seksi 1 arah Semarang didapat 0,150. Biaya Operasional Kendaraan Pada kondisi *Without Project* dan *With Project* didapat penghematan paling tinggi pada tahun 2053 sebesar -Rp509.716.015.921 dan Penghematan paling rendah pada tahun 2024 sebesar -Rp 180.892.005.444. Nilai Waktu pada kondisi *Without Project* dan *With Project* diperoleh penghematan paling tinggi pada tahun 2047 sebesar 28,30%

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Allo, R. B. T. T. (2017). Studi Kelayakan Ekonomi dan Finansial Rencana Pelebaran Jalan Tol Waru-Sidoarjo. *Rekayasa Teknik Sipil*, 1(1), 39–48.
- [2] ASTM, C. (642-90) 2008. (2017). Ketua Penyunting : Penyunting : Penyunting Pelaksana : Redaksi : Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya Email : REKATS. *Rekayasa Teknik Sipil Vol.*, 1(1), 144–155.
- [3] Badriansyah, Dine Noviadri, Rudy Hermawan Karsaman, Harun Al, and Rasyid Lubis. 2024. “Study Of Toll Road Construction With A Cross-Subsidy Vgf Scheme (Case Study : Jakarta - Cikampek 2nd Southern Toll And Terbanggi Besar Toll - Pematang Panggang) Kajian Pembangunan Jalan Tol Dengan Skema Vgf Subsidi Silang (Studi Kasus : Tol Jakarta - C.” : 404–21.
- [4] BAGIAN, Y. D. I. (2021). Perencanaan Jalan Tol Semarang-Demak. [http://repository.unissula.ac.id/22388/12/Fulltext 30201700036.pdf](http://repository.unissula.ac.id/22388/12/Fulltext%2030201700036.pdf).
- [5] Bidang, Teknik, Prasarana Transportasi, Direktorat Jenderal, and Asosiasi Profesi. 2005. “Prakata PDF Created with PdfFactory Trial Version Www.Pdffactory.Com Pendahuluan PDF Created with PdfFactory Trial Version Www.Pdffactory.Com.” (8).
- [6] “Data-Inflasi @ Www.Bi.Go.Id.” <https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/data-inflasi.aspx>.
- [7] Dea, W., & Widyastuti, H. (2019). Perencanaan Trase Pada Pembangunan Jalan Tol Kertosono-Kediri Ditinjau Dari Kelayakan Ekonomi dan Finansial. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [8] Dewi Harjoko, T. K. (2022). Studi Evaluasi Kelayakan Ekonomi dan Finansial Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Serang-Panimbang. 1.
- [9] “Id @ Jateng.Bps.Go.Id.” <https://jateng.bps.go.id/id>.
- [10] Iriyena, P., Naukoko, T. A., & Siwu, H. F. D. (2019). Analisis Pengaruh Infrastruktur Jalan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Kabupaten Kaimana 2007-2017. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 19(02), 49–59
- [11] Islam, U., Agung, S., Islam, U., Agung, S., Islam, U., & Agung, S. (2014). 1) Mahasiswa Program Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung Semarang 2) Dosen Program Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung Semarang 3) Dosen Program Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung Semarang. 2–3.
- [12] Indonesia, Republik. 2004. “Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2004.” *Kaos GL Dergisi* (82): 1–21.
- [13] Krisnananda, J., & Kartika, A. A. G. (2021). Analisis Kelayakan Ekonomi dan Finansial Pembangunan Jalan Tol Mengwi-Gilimanuk. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.69868>
- [14] Konstruksi, M. R., Sipil, J. T., Malang, P. N., Jurusan, D., & Sipil, T. (2024). Kelayakan Finansial Dalam Perencanaan Pembangunan Jalan Tol Malang-Kepanjen. 5(September), 5–13.
- [15] Mudiyono, R., & Asfari, G. D. (2021). Kajian Pengaruh Pembangunan Jalan Tol Semarang - Demak Terhadap Kinerja Jalan Raya Kaligawe. *Jurnal Planologi*, 18(1), 132. <https://doi.org/10.30659/jpsa.v18i1.13316>
- [16] Pemerintah Indonesia. 2022. “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.” UU NO 2 (134229): 77.
- [17] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2005. “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia PP No. 15 Tahun 2005 Tentang Jalan Tol.” Deputi Sekretaris Kabinet Bidang Hukum dan Perundang-Undangan: 1–23. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/49351/pp-no-15-tahun-2005>.
- [18] PKJI. 2023. “Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga.” *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia* (021): 7393938.
- [19] Sari, Nur Fajar Aprilia, and Hera Widyastuti. 2019. “Analisis Kelayakan Ekonomi Dan Finansial Pembangunan Jalan Tol Pandaan - Malang.” *Jurnal Teknik ITS* 8(1). [doi:10.12962/j23373539.v8i1.41495](https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i1.41495).
- [20] Setyawan, R. 2018. “Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Porong-Gempol.” <https://repository.its.ac.id/55511/>.
- [21] Tamin. 2000. Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi.

- [22] Wahyudi, R., & Nahdalina, N. (2019). Analisis Kelayakan Investasi Jalan Tol Akibat Resiko Keterlambatan Proyek Dan Kesalahan Prediksi Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Tol Pejagan Pemalang). *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 2(2), 14–23. <https://doi.org/10.14710/potensi.2019.5316>
- [23] Yana, A. A. G. A., Swijana, K., & Dewi, S. (2007). Studi Kelayakan Jalan Tol Pengembangan-Pengragoan. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 11(1), 39–44.
- [24] Yudhanto, A. (2015). Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan Tembus Lawang - Batu Aryo Yudhanto W. *Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya*, 8(2), 235–252.