Jurnal TEKNIK SIPIL

Jurnal Teknik Sipil, 19(1), Oktober 2026: 36 – 48
DOI: 10.24002/jts.v19i1.14759
Available Online at: https://ojs.uajy.ac.id/index.php/jts/issue/archive

ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PROYEK JALAN TOL RUAS SOLO - YOGYAKARTA PAKET 1.2 (KLATEN – PURWOMARTANI)

Rio Rizqi Septiawan[1*], Mark Setiadi[1]
[1]Program Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta Barat 11440
[*]Corresponding authors: Riorizkiseptiawan@gmail.com

Abstract: This study aims to evaluate the financial feasibility of the Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Toll Road Project Package 1.2 Klaten–Purwomartani through investment indicator analysis and several financing policy scenarios. Traffic analysis indicates that the initial traffic volume on the toll road consists of 10,031 vehicles/day for Class I, 189 vehicles/day for Class II, 94 vehicles/day for Class III, 316 vehicles/day for Class IV, and 20 vehicles/day for Class V, with diversion rates ranging from 20% to 45%. Traffic volume is projected to grow by 3% annually throughout the concession period. Toll tariff determination refers to Law of the Republic of Indonesia Number 38 of 2004 concerning Roads, with a maximum tariff limit of 70% of Vehicle Operating Fuel Cost (BKBOK). The resulting toll tariffs are Rp1,463/km for Class I, Rp2,194/km for Class II, Rp2,194/km for Class III, Rp2,925/km for Class IV, and Rp2,295/km for Class V. Financial feasibility was evaluated using Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR), and Payback Period (PBP) at a 10% discount rate. The base scenario was found financially infeasible, with an NPV of –Rp3.67 trillion, IRR of 4.38%, BCR of 0.41, and PBP of 34.33 years. However, the scenario involving full land acquisition subsidies, a 150% toll tariff adjustment supported by the government, and a 30:70 debt-to-equity ratio was financially feasible, with an NPV of Rp791.96 billion, BCR of 1.15, IRR of 11.13%, and PBP of 18.29 years.

Keywords: financial feasibility, toll road investment, toll tariff, financing scheme, traffic growth

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kelayakan finansial Proyek Jalan Tol Ruas Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Paket 1.2 Klaten–Purwomartani melalui analisis indikator investasi dan penilaian beberapa skenario kebijakan pembiayaan. Analisis lalu lintas menunjukkan bahwa volume kendaraan awal pada jalan tol terdiri atas 10.031 kendaraan/hari untuk Golongan I, 189 kendaraan/hari untuk Golongan II, 94 kendaraan/hari untuk Golongan III, 316 kendaraan/hari untuk Golongan IV, dan 20 kendaraan/hari untuk Golongan V, dengan tingkat diversi antara 20%–45%. Seluruh volume lalu lintas diproyeksikan mengalami pertumbuhan sebesar 3% per tahun selama masa konsesi. Penetapan tarif tol mengacu pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan dengan batas maksimum tarif sebesar 70% dari Biaya Konsumsi Bahan Bakar Operasional Kendaraan (BKBOK). Berdasarkan hasil analisis, tarif tol yang diperoleh untuk Golongan I Rp1.463/km, Golongan II Rp2.194/km, Golongan III Rp2.194/km, Golongan IV Rp2.925/km, dan Golongan V Rp2.925/km. Evaluasi kelayakan finansial dilakukan menggunakan indikator *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PBP) pada tingkat diskonto 10%. Hasil analisis menunjukkan bahwa skenario dasar belum memenuhi kriteria kelayakan finansial dengan nilai NPV sebesar –Rp3,67 triliun, IRR 4,38%, BCR 0,41, dan PBP 34,33 tahun. Dari skenario alternatif yang dianalisis, skenario dengan subsidi penuh pengadaan tanah, penyesuaian tarif tol sebesar 150% melalui dukungan pemerintah, serta penerapan skema pendanaan DER 30:70 dinilai layak secara finansial. Hasil analisis menunjukkan nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp791.961.661.656,49, *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar 1,15, *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 11,13%, serta *Payback Period* (PBP) 18,29 tahun.

Kata kunci: kelayakan finansial, investasi jalan tol, tarif tol, skema pembiayaan, pertumbuhan lalu lintas

1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur transportasi menjadi prioritas pemerintah dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Jalan tol berperan penting dalam meningkatkan konektivitas antarwilayah, mempercepat mobilitas, dan menurunkan biaya logistik (Ahmad, 2022). Pemerintah melalui Kementerian PUPR terus mengem-bangkan jaringan jalan tol sebagai bagian dari Program Strategis Nasional (PSN). Salah satu proyek strategis tersebut adalah Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo yang berfungsi menghubungkan wilayah selatan Jawa Tengah dengan Daerah Istimewa Yogyakarta (Makrista, 2024). Pembangunan jalan tol ini diharapkan dapat mendukung perkembangan sektor pariwisata serta meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah (Pradhana, 2022).

Pendanaan pembangunan jalan tol di Indonesia dapat berasal dari pemerintah, pihak swasta, maupun sumber pembiayaan lainnya. Badan usaha jalan tol diberikan hak untuk membangun, mengoperasikan, serta menarik tarif tol dalam jangka waktu tertentu guna menutupi biaya investasi, operasional, dan pemeliharaan serta memperoleh keuntungan yang wajar (Alfiansyah et al., 2019). Besarnya investasi pada pembangunan jalan tol menyebabkan perlunya analisis kelayakan finansial untuk menilai manfaat ekonomi, efisiensi transportasi, serta kinerja investasi dalam mendukung keberlanjutan proyek jangka panjang (Nuzulia et al., 2025).

Penelitian terdahulu umumnya mengevaluasi kelayakan investasi jalan tol menggunakan indikator *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period* (PBP). Namun, kajian yang secara khusus menganalisis kelayakan finansial Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Paket 1.2 Klaten–Purwomartani menggunakan data investasi proyek serta mengevaluasi alternatif skenario investasi masih terbatas. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya analisis yang mampu memberikan rekomendasi strategi pembiayaan yang lebih optimal. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan melalui evaluasi kelayakan finansial berdasarkan kondisi eksisting dan beberapa skenario investasi menggunakan indikator NPV, IRR, BCR, dan PBP untuk memperoleh alternatif investasi yang paling layak.

Rumusan masalah

a) Bagaimana kelayakan finansial proyek Jalan Tol Ruas Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Paket 1.2 Klaten–Purwomartani berdasarkan indikator *Net Present Value* (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PBP)?

b) Bagaimana pengaruh skenario kebijakan pembiayaan dan subsidi terhadap tingkat kelayakan finansial proyek jalan tol?

Tujuan penelitian

a) Mengevaluasi kelayakan finansial proyek Jalan Tol Ruas Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Paket 1.2 Klaten–Purwomartani menggunakan indikator *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PBP).

b) Menganalisis pengaruh skenario kebijakan pembiayaan dan subsidi terhadap kelayakan finansial proyek jalan tol.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis kelayakan investasi pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo berdasarkan pendekatan finansial.

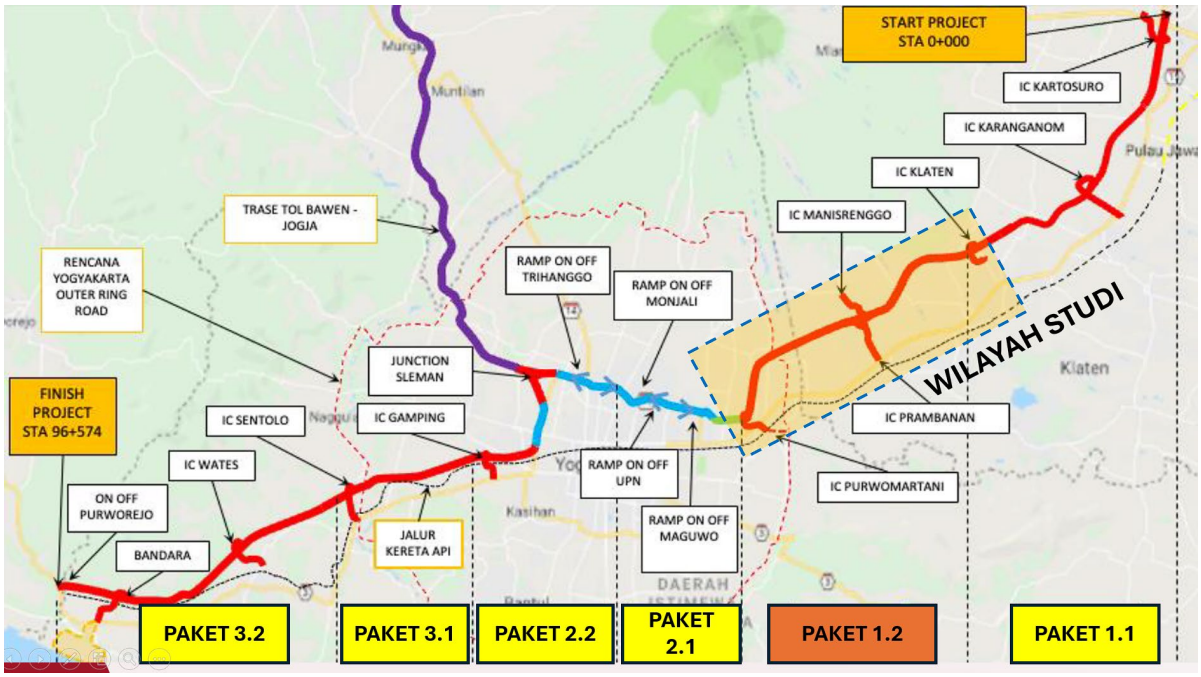
Deskripsi umum

Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo memiliki panjang trase sekitar 96,57 km (Noviastuti et al., 2023). Terdiri dari beberapa seksi atau paket yang disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Seksi Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo

Ruas Tol	Panjang (km)
Seksi 1 (Kartasura - Purwomartani)	42,38
Paket 1.1 (Kartasura - Klaten)	22,30
Paket 1.2 (Klaten - Purwomartani)	20,08
Seksi 2 (Purwomartani - JC Sleman)	15,63
Paket 2.1 (Purwomartani - Monjali)	9,03
Paket 2.2 (Monjali - JC Sleman)	6,60
Seksi 3 (JC Sleman - Kulonprogo)	35,74
Paket 3.1 (JC Sleman - Wates)	25,10
Paket 3.2 (Wates - Kulonprogo)	13,49

Mengingat luasnya lingkup studi kelayakan yang harus dilakukan pada proyek ini, maka untuk mempermudah Paket 1.2 (Klaten-Purwomartani) beserta *section* pendukungnya sebagai fokus analisis. Pemilihan ruas ini didasarkan pada ketersediaan data teknis terkini yang mendukung kebutuhan studi kelayakan.



Gambar 1. Lokasi yang ditinjau

Tabel 2. Detail Paket Pekerjaan yang ditinjau

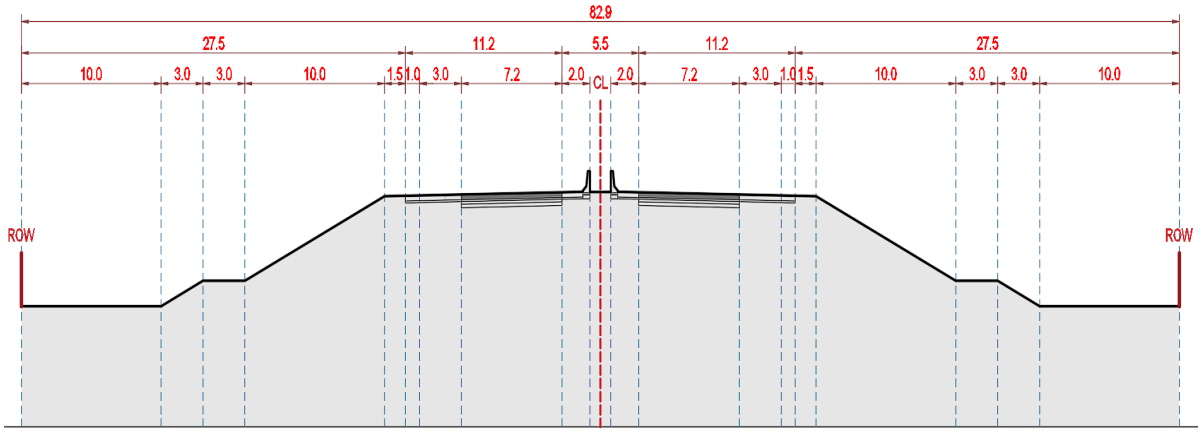
Paket 1.2 (Klaten – Purwomartani)	Panjang (km)
Tahap 1	21.725
Seksi 1.2-1: Klaten - Purwomartani Sta. 22+300-Sta. 42+375	20.075
Seksi 1.2-2a: Ic Manisrenggo Sta. 0+000-Sta. 1+650	1.65
Tahap 2	1.95
Seksi 1.2-2b: Ic Purwomartani Sta. 0+000-Sta. 1+950	1.95

Data teknis

Analisis kelayakan investasi dilakukan menggunakan data teknis proyek sebagai dasar perhitungan. Adapun data teknis Jalan Tol Ruas Klaten–Purwomartani adalah sebagai berikut:

- Sistem operasi : tertutup
- Panjang jalan tol : 23,7 km
- Panjang jalan Arteri : 30 km
- Kecepatan rencana : 80 km/jam
- Lebar lajur : 7,2 m
- Lebar bahu luar : 2,5 m
- Lebar bahu dalam : 1,5 m
- Lebar median : 5,5 m
- Lebar Damija : 82 m

Gambaran penampang melintang Jalan Tol Klaten–Purwomartani dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Cross Section* Tol Klaten-Purwomartani

Asumsi perhitungan

Data dan asumsi penelitian diperoleh dari studi terdahulu, literatur, serta data sekunder dari instansi terkait. Asumsi dasar yang digunakan dalam analisis kelayakan finansial meliputi:

- Tahun dasar analisis (*base year*) : 2020
- Umur proyek (*project life*) : 40 tahun (2025–2064)
- *Minimum Attractive Rate of Return* : 10%
- Masa mulai operasi:

  Seksi 1.2-1 Klaten–Purwomartani dan sebagian interchange mulai beroperasi pada Agustus 2025

  Seksi lainnya direncanakan beroperasi pada periode 2040–2044

- Basis harga tetap (*fixed price*) menggunakan harga konstan hingga akhir tahun 2021.

Tahapan analisis

Metode analisis data yang digunakan da-lam penelitian ini adalah analisis kelayakan finansial proyek dari sudut pandang badan usaha atau investor.

Penilaian kelayakan dilakukan melalui perhitungan beberapa indikator finansial, yaitu:

- *Net Present Value* (NPV)

Net Present Value adalah metode analisis investasi yang menghitung selisih antara nilai sekarang dari arus kas masuk dan nilai sekarang dari arus kas keluar selama periode tertentu (Nugroho dan Margana, 2024). NPV dapat diperoleh dari persamaan:

$$NPV = \sum_{n=0}^{n} \frac{(B_n - C_n)}{(1+i)^n} \quad (1)$$

dengan NPV = *Net Present Value* (Nilai Bersih Sekarang), Bn = aliran kas masuk pada tahun ke-n, Cn = aliran kas keluar pada tahun ke-n, t = periode waktu, i = tingkat pengembalian dari *opportunity cost of capital* yang digunakan sebagai tingkat diskonto (*discount rate*), dan n = tahun.

Adapun indikator yang digunakan dalam menentukan tingkat kelayakan adalah NPV > 0 menunjukkan proyek layak, NPV < 0 menunjukkan proyek tidak layak, dan NPV = 0 menunjukkan kondisi netral.

- *Internal Rate of Return* (IRR)

Internal Rate of Return (IRR) merupakan metode yang digunakan untuk menghitung tingkat suku bunga yang menyebabkan nilai sekarang (*present value*) dari seluruh arus kas masuk (*cash inflow*) sama dengan nilai sekarang dari arus kas keluar (*cash outflow*) pada suatu investasi (Nurhayati & Restiani, 2019). IRR dapat diperoleh dari persamaan:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_2 - i_1) \quad (2)$$

dengan i_1 = tingkat diskonto yang menghasilkan NPV positif, i_2 = tingkat diskonto yang menghasilkan NPV negatif, NPV_1 = nilai NPV positif, dan NPV_2 = nilai NPV negatif.

Adapun indikator yang digunakan dalam menentukan tingkat kelayakan adalah IRR > *opportunity cost of capital* menunjukkan proyek layak, sedangkan IRR < *opportunity cost of capital* menunjukkan proyek tidak layak.

Semakin tinggi nilai IRR yang diperoleh, maka investasi dinilai semakin menguntungkan dan layak untuk dijalankan (Margana & Syaefulloh, 2024).

- *Benefit–Cost Ratio* (BCR)

Benefit–Cost Ratio (BCR) merupakan teknik untuk membandingkan rasio antara manfaat (*benefit*) dan biaya (*cost*). Seperti halnya IRR, metode ini juga digunakan dalam evaluasi kelayakan investasi. Alternatif yang memiliki nilai BCR terbesar tidak selalu dapat dianggap sebagai pilihan terbaik (Fanani, 2021).. BCR dapat diperoleh dari persamaan:

$$BCR = \frac{\sum_{n=0}^{t} \frac{B_n - C_n}{(1+i)^n}}{\sum_{n=0}^{t} \frac{C_n - B_n}{(1+i)^n}} \quad (3)$$

dengan B = *benefit* atau total keuntungan pada tingkat diskonto tertentu dan C = *cost* atau total biaya yang dikeluarkan pada tingkat diskonto tertentu.

Adapun indikator yang digunakan dalam menentukan tingkat kelayakan adalah BCR > 1 menunjukkan proyek layak, BCR < 1 menunjukkan proyek tidak layak, dan BCR = 1 menunjukkan kondisi netral.

- *Payback Period* (PBP).

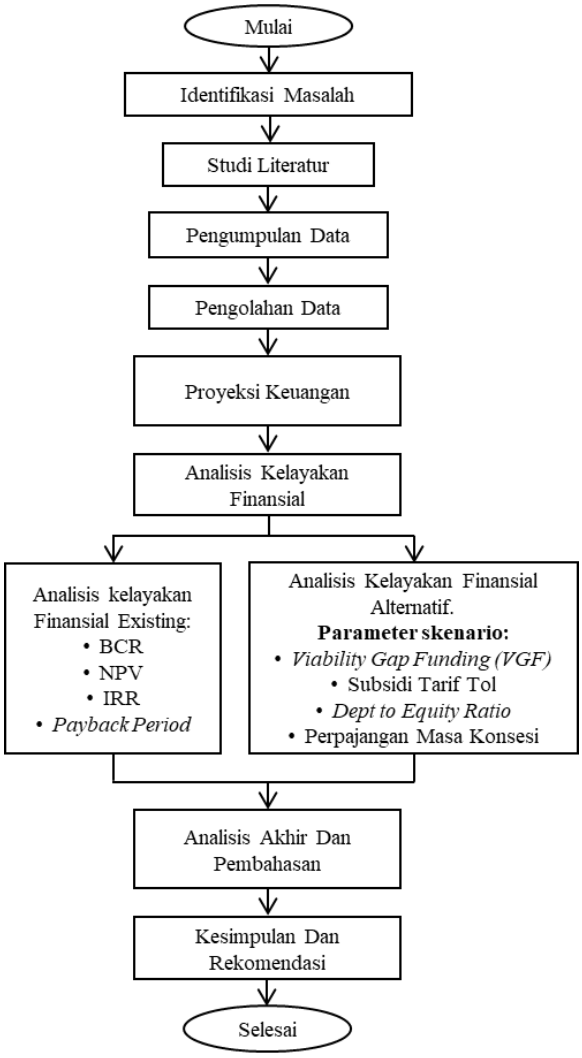
Payback Period adalah metode untuk menentukan jangka waktu yang dibutuhkan agar investasi awal dapat kembali melalui aliran kas yang dihasilkan. Dengan kata lain, metode ini membandingkan besarnya investasi awal dengan *cash flow* untuk mengetahui lama waktu pengembalian investasi dalam satuan periode waktu (Fanani, 2021). PBP dapat diperoleh dari persamaan:

$$PBP = \frac{\text{Investasi awal}}{\text{Arus Kas Tahunan}} \quad (4)$$

Dengan investasi awal = jumlah biaya yang dikeluarkan pada awal proyek dan arus kas bersih tahunan = manfaat bersih (benefit − cost) per tahun.

Jika arus kas bersih berbeda setiap tahun, maka perhitungan dilakukan secara kumulatif hingga jumlahnya sama atau melebihi investasi awal. Periode pengembalian yang terlalu panjang menunjukkan tingkat risiko proyek yang lebih tinggi. Adapun kriteria keputusan yang digunakan adalah PBP < masa konsesi menunjukkan proyek layak, sedangkan PBP > masa konsesi menunjukkan proyek tidak layak.

Perhitungan indikator kelayakan didasarkan pada proyeksi arus kas proyek dengan mempertimbangkan tarif tol, pertumbuhan lalu lintas, biaya operasional dan pemeliharaan, suku bunga pinjaman, serta beban pajak. Apabila hasil analisis pada skenario *existing* belum memenuhi kriteria kelayakan finansial, maka dilakukan skenario alternatif dengan mempertimbangkan dukungan pemerintah dan penyesuaian struktur pembiayaan proyek (Satriadi, 2021). Skenario tersebut meliputi pemberian *Viability Gap Funding* (VGF), penyesuaian tarif tol, perubahan rasio *debt-to-equity* (DER), serta efisiensi biaya konstruksi.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi lalu lintas

- Volume Lalu Lintas *Existing*

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pada ruas jalan dalam periode waktu tertentu. Data volume lalu lintas digunakan untuk menggambarkan kondisi Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) pada ruas Klaten–Purwomartani sebagai dasar dalam analisis proyeksi lalu lintas. Berdasarkan Kementerian PUPR (2025), klasifikasi kendaraan yang digunakan meliputi:

Golongan I : Sedan, jip, pick up, dan bus

Golongan II : Truk dengan 2 gandar

Golongan III : Truk dengan 3 gandar

Golongan IV : Truk dengan 4 gandar

Golongan V : Truk dengan 5 gandar/lebih

Data volume lalu lintas masing-masing golongan kendaraan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Volume Lalu Lintas *Existing* (jalan arteri)

Golongan	Tahun 2025
Golongan I	22292
Golongan II	630
Golongan III	378
Golongan IV	1581
Golongan V	101
Total	29100

- Proyeksi lalulintas jalan arteri

Untuk memperkirakan pertumbuhan lalu lintas di masa mendatang, digunakan asumsi angka pertumbuhan sebesar 3% per tahun. Nilai tersebut didasarkan pada asumsi pertumbuhan penduduk, PDRB, dan PDRB per kapita yang memengaruhi pertumbuhan kendaraan penumpang, bus, dan truk. (Rahmah dan Widyastuti, 2020).

- Volume lalulintas jalan tol

Perhitungan lalu lintas jalan tol dilakukan dengan mengalikan volume lalu lintas jalan arteri dengan tingkat diversi yang telah ditetapkan untuk setiap golongan kendaraan. Data LHR pada jalan tol berguna untuk mengetahui pendapatan jalan tol setiap tahunnya (Griselda Julianda V et al., 2021)

Tabel 4. Proyeksi lalulintas jalan tol

No.	Tahun	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V
0	2025	13375	284	132	474	30
1	2026	13776	292	136	488	31
2	2027	14190	301	140	503	32
3	2028	14615	310	144	518	33
…..	…..	…..	…..	…..	…..	…..
36	2061	38765	822	372	1374	88
37	2062	39928	846	383	1416	90
38	2063	41126	872	395	1458	93
39	2064	42360	898	406	1502	96

Biaya konstruksi proyek

Biaya konstruksi pembangunan Jalan Tol pada ruas yang diteliti adalah sebagai berikut:

- Seksi 1.2-1 Klaten–Purwomartani sebesar Rp. 4.214.867.101.000,
- Seksi 1.2-2a *Interchange* Manisrenggo sebesar Rp. 214.680.958.000, dan
- Seksi 1.2-2b *Interchange* Purwomartani sebesar Rp. 252.353.236.000.

Dengan total biaya konstruksi proyek mencapai Rp. 4.681.901.295.000.

Analisis kelayakan finansial

Analisis biaya investasi

Biaya investasi di bawah terdiri dari dua struktur biaya untuk dua jenis pekerjaan yang berbeda, yaitu biaya untuk:

- Tahap 1 (Seksi 1.2-1: Klaten – Purwomartani dan Seksi 1.2-2a: *Intersection* Manisrenggo.
- Tahap 2 (Seksi 1.2-2b *Intersection* Purwomartani.

Rincian biaya investasi keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 5 - Tabel 8.

Tabel 5. Biaya Investasi tahap 1

Jenis Biaya	Total (Rp)
Biaya Perencanaan	17,666,000,000.00
Biaya Konstruksi	4,429,548,059,000.00
Biaya Peralatan Tol	44,295,480,590.00
Biaya Supervisi	44,295,480,590.00
Sub Total	4,535,805,020,180.00
Overhead	453,580,502,018.00
Biaya Proyek	4,989,385,522,198.00
Biaya Pengadaan Tanah	907,161,004,036.00
Pengadaan Tanah Oleh Pemerintah	-
Financial Cost	-
Total Biaya Proyek	5,896,546,526,234.00
Biaya Investasi	5,896,546,526,234.00

Tabel 6. Biaya Investasi tahap 2

Jenis Biaya	Total (Rp)
Biaya Perencanaan	-
Biaya Konstruksi	252,353,236,000.00
Biaya Peralatan Tol	2,523,532,360.00
Biaya Supervisi	2,523,532,360.00
Sub Total	257,400,300,720.00
Overhead	25,740,030,072.00
Biaya Proyek	283,140,330,792.00
Biaya Pengadaan Tanah	51,480,060,144.00
Pengadaan Tanah Oleh Pemerintah	-
Financial Cost	-
Total Biaya Proyek	334,620,390,936.00
Biaya Investasi	334,620,390,936.00

Tabel 7. Rencana Penggunaan Dana tahap 1

No.	Tahun	Investasi
1	2020	463,296,802,018.00
2	2021	1,693,603,775,405.25
3	2022	1,230,306,973,387.25
4	2023	1,254,669,487,711.75
5	2024	1,254,669,487,711.75
Total		5,896,546,526,234.00

Tabel 8. Rencana Penggunaan Dana tahap 2

No.	Tahun	Investasi
1	2020	25,740,030,072.00
2	2021	95,831,141,371.00
3	2022	70,091,111,299.00
4	2023	71,479,054,097.00
5	2024	71,479,054,097.00
Total		334,620,390,936.00

Biaya operasional dan pemeliharaan

Biaya Operasional dan Pemeliharaan (OP) pada Jalan Tol Solo–Yogyakarta ditetapkan dengan mempertimbangkan tingkat inflasi tahunan sebesar 4,11%. Biaya tersebut terdiri atas biaya pemeliharaan rutin tahunan dan biaya pemeliharaan periodik lima tahunan yang digunakan sebagai dasar dalam analisis arus kas pengeluaran proyek selama masa konsesi.

Adapun biaya operasional dan pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Biaya OP Jalan Tol Solo–Yogyakarta tahunan

Tahap	Biaya Operasional dan Pemeliharaan Rutin 1 Tahunan (Rp)	Biaya Pemeliharaan Periodik 5 Tahunan (Rp)
1	4,888,125,000.00	5,376,937,500.00
2	438,750,000.00	482,625,000.00

Besar keuntungan biaya operasi kendaraan (bkbok)

Hasil perhitungan biaya operasi kendaraan untuk setiap jenis golongan kendaraan diperoleh dari nilai terendah antara beberapa alternatif kendaraan perwakilan di masing-masing golongan. Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) antara jalan arteri dan jalan tol, dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rekap perhitungan BKBOK

Golongan	D Non Tol (Km)	D Tol (Km)	$V_{non\ Tol}$ (Km/Jam)	V_{tol} (Km/Jam)	Tv (Rp/jam)	BOK Non Tol (Rp/km)	BOK Tol (Rp/km)	BKBOK per Km (Rp/km)
Gol I	30	23.675	35	80	Rp. 1.83	1,554.14	1,256.32	16,881.18
Gol II	30	23.675	35	80	Rp. 9.80	2,962.92	3,152.46	14,251.02
Gol III	30	23.675	35	80	Rp. 7.36	2,928.22	2,933.01	18,406.47
Gol IV	30	23.675	35	80	Rp. 7.39	4,097.19	4,331.67	20,362.15
Gol V	30	23.675	35	80	Rp. 7.80	4,322.06	4,566.30	21,553.44

Penentuan tarif tol dalam penelitian ini mengacu pada ketentuan bahwa besaran tarif tidak boleh melebihi 70% dari Besar Keuntungan Biaya Operasional Kendaraan (BKBOK). Pendekatan serupa juga digunakan oleh Indrawati et al. (2024) dalam kajian tarif Jalan Tol Bekasi–Cawang–Kampung Melayu, yang menggunakan metode BKBOK sebagai acuan dalam mengevaluasi besaran tarif tol.

Tabel 11. Rekap 70% nilai BKBOK.

Golongan	BKBOK per Km (Rp/km)	70% BKBOK per Km (Rp/km)
Gol I	16,881.18	11,816.83
Gol II	14,251.02	9,975.72
Gol III	18,406.47	12,884.53
Gol IV	20,362.15	14,253.51
Gol V	21,553.44	15,087.41

Proyeksi pendapatan

- Penentuan Tarif Tol Awal

Berdasarkan Kementerian PUPR (2025), penetapan tarif tol pada ruas tersebut disesuaikan dengan golongan kendaraan bermotor, yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 12. Tarif Tol per Golongan

Golongan	Tarif Awal Tol
Golongan I	1,463
Golongan II	2,194
Golongan III	2,194
Golongan IV	2,925
Golongan V	2,925

Berdasarkan hasil perbandingan antara tarif awal tol dan nilai 70% BKBOK, seluruh golongan kendaraan menunjukkan bahwa tarif yang ditetapkan berada di bawah batas maksimum yang diperkenankan. Hal ini menegaskan bahwa tarif awal tol telah memenuhi kriteria kelayakan ekonomi pengguna jalan serta sesuai dengan ketentuan evaluasi tarif berbasis biaya operasional kendaraan.

- Perkiraan Tarif Tol

Perubahan tingkat inflasi selama 10 tahun terakhir digunakan sebagai dasar dalam menentukan proyeksi penyesuaian tarif tol pada penelitian ini. Data inflasi mengacu pada publikasi Bank Indonesia tahun 2025. Berdasarkan data tersebut, diperoleh rata-rata tingkat inflasi sebesar 4,11% per tahun yang selanjutnya digunakan sebagai asumsi kenaikan tarif tol yang diterapkan setiap dua tahun sekali. Adapun penyajiannya dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Proyeksi Kenaikan Tarif Tol

Tahun	Golongan I	Golongan II	Golongan III	Golongan IV	Golongan V
2025	1,522.66	2,283.99	2,283.99	3,045.32	3,045.32
2026	1,522.66	2,283.99	2,283.99	3,045.32	3,045.32
2027	1,582.82	2,374.23	2,374.23	3,165.64	3,165.64
2028	1,582.82	2,374.23	2,374.23	3,165.64	3,165.64
…….	…….	…….	…….	…….	…….
2061	2,605.56	3,908.34	3,908.34	5,211.12	5,211.12
2062	2,605.56	3,908.34	3,908.34	5,211.12	5,211.12
2063	2,665.72	3,998.58	3,998.58	5,331.45	5,331.45
2064	2,665.72	3,998.58	3,998.58	5,331.45	5,331.45

Tabel 14. Akumulasi Pendapatan keseluruhan

Tahun ke	Tahun	Total Pendapatan (Rp)
0	2025	181,205,252,236
1	2026	186,641,409,803
2	2027	199,836,183,027
3	2028	205,831,268,518
…….	…….	…….
36	2061	898,688,136,542
37	2062	925,648,780,638
38	2063	975,432,206,742
39	2064	1,004,695,172,944

Perencanaan keuangan

Pembiayaan pembangunan direncanakan menggunakan skema *project finance*, yaitu pembiayaan yang bersumber dari modal sendiri (*equity*) dan pinjaman jangka panjang (*loan*) dari lembaga perbankan. Dalam perhitungan rencana keuangan, digunakan beberapa dasar pembiayaan jangka panjang pada Tabel 15.

Tabel 15. Kriteria dasar pembiayaan

Variabel	Keterangan
Subsidi Pengadaan Tanah	0%
Subsidi/Kenaikan Tarif Tol	0%
Debt To Equity Ratio	30 : 70
Pemilik Proyek	30%
Investor	70%
Suku Bunga Pinjaman	4.75%
Grace Period (Tahun)	4
Periode Pencicilan (Tahun)	10
Pajak Perusahaan	22%
Persentase Biaya Non Operasi	2.50%
Masa Konsesi	40
MARR	10%

Selama masa *grace period*, pembayaran yang dilakukan hanya berupa bunga pinjaman, sedangkan pembayaran pokok dimulai pada tahun kelima hingga tahun keempat belas masa proyek (10 tahun). Dasar dari kebutuhan pinjaman / pembiayaan adalah kebutuhan modal yang dapat dilihat pada Tabel 16 berikut ini.

Tabel 16. Kebutuhan modal

Item Data	Keterangan
Kebutuhan Modal	6,231,166,917,170.00
Jumlah Modal Sendiri	1,869,350,075,151.00
Jumlah Pinjaman Jangka Panjang	4,361,816,842,019.00

- Aliran Kas (*Cash Flow*)

Analisis aliran kas (*cash flow*) dilakukan untuk mengevaluasi kondisi penerimaan dan pengeluaran selama konstruksi hingga operasional sebagai dasar penilaian keberlanjutan finansial proyek. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 17.

Hasil ini selanjutnya dianalisis menggunakan *Discounted Cash Flow* (DCF) untuk memperoleh nilai NPV, IRR, BCR, dan PBP. Hasil analisis kelayakan finansial proyek dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 17. *Cash Flow* (CF)

No.	Tahun	Total Pembiayaan	Total Kas Operasi	Total Biaya Bunga	*Net Cash Flow*
-4	2020	463,296,802,018	-	-	(463,296,802,018)
-3	2021	1,693,603,775,405	-	-	(1,693,603,775,405)
-2	2022	1,230,306,973,387	-	-	1,230,306,973,387)
-1	2023	1,254,669,487,712	-	-	(1,254,669,487,712)
0	2024	1,254,669,487,712	-	-	(1,254,669,487,712)
1	2025	-	130,986,302,207	-	130,986,302,207
2	2026	-	(41,062,700,443)	192,216,690,975	151,153,990,533
3	2027	-	8,654,886,019	70,859,280,867	179,514,166,886
4	2028	-	46,221,066,472	49,501,870,759	195,722,937,230
5	2029	-	89,492,222,015	128,144,460,650	217,636,682,665
6	2030	-	117,290,434,016	06,787,050,542	224,077,484,558
7	2031	-	152,582,826,572	85,429,640,433	238,012,467,006

No.	Tahun	Total Pembiayaan	Total Kas Operasi	Total Biaya Bunga	*Net Cash Flow*
8	2032	-	174,770,558,934	64,072,230,325	238,842,789,259
9	2033	-	204,372,123,033	42,714,820,217	247,086,943,250
10	2034	-	227,107,739,115	21,357,410,108	248,465,149,223
...	…	…….	…….	…….	…….
30	2054	-	554,096,024,731	1,113,251,781	555,209,276,512
31	2055	-	562,038,040,008	-	562,038,040,008
32	2056	-	602,108,322,893	-	602,108,322,893
33	2057	-	634,768,636,868	-	634,768,636,868
34	2058	-	652,998,219,506	-	652,998,219,506
35	2059	-	688,104,459,786	-	688,104,459,786
36	2060	-	679,404,778,399	-	679,404,778,399
37	2061	-	745,643,144,673	-	745,643,144,673
38	2062	-	767,158,358,624	-	767,158,358,624
39	2063	-	807,697,856,966	-	807,697,856,966
40	2064	-	831,051,819,039	-	831,051,819,039
Pendapatan Investasi		6,231,166,917,170	16,754,594,216,920		

Tabel 18. *Discounted Cash Flow* (DCF)

No.	Tahun	*Net Cash Flow*	*Discounted Cash Flow*	Akumulasi
0	2024	(6,231,166,917,170)	(6,231,166,917,170)	(6,231,166,917,170)
1	2025	130,986,302,207	119,078,456,552	(6,112,088,460,618)
2	2026	151,153,990,533	124,920,653,333	(5,987,167,807,286)
3	2027	179,514,166,886	134,871,650,553	(5,852,296,156,733)
…….	…….	…….	…….	…….
36	2060	679,404,778,399	21,978,190,396	(3,752,012,582,651)
37	2061	745,643,144,673	21,928,134,104	(3,730,084,448,547)
38	2062	767,158,358,624	20,509,873,666	(3,709,574,574,880)
39	2063	807,697,856,966	19,630,628,730	(3,689,943,946,150)
40	2064	831,051,819,039	18,362,030,232	(3,671,581,915,918)

Tabel 19. Hasil Analisis (Skenario *Existing*)

Parameter	Hasil	Kriteria Kelayakan
NPV	(3,671,581,915,918)	*Tidak Layak*
BCR	0.41	*Tidak Layak*
IRR	4.38%	*Tidak Layak*
PP	34.33	*Tahun*

Nilai NPV sebesar −Rp3.671.581.915.918 menunjukkan bahwa nilai kini seluruh manfaat proyek selama masa konsesi masih lebih kecil dibandingkan nilai investasi yang dikeluarkan. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh tingginya kebutuhan investasi awal sebesar Rp6,23 triliun.

Nilai IRR sebesar 4,38% juga masih berada di bawah *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) sebesar 10%, yang menunjukkan bahwa tingkat pengembalian investasi belum mampu memenuhi tingkat keuntungan minimum yang diharapkan investor. Selain itu, nilai BCR sebesar 0,41 mengindikasikan bahwa setiap Rp1,00 biaya yang dikeluarkan hanya menghasilkan manfaat sebesar Rp0,41, sedangkan *Payback Period* (PBP) selama 34,33 tahun menunjukkan waktu pengembalian investasi yang relatif lama. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa skema pembiayaan pada kondisi existing belum mampu memberikan tingkat keuntungan yang menarik bagi badan usaha.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Alfiansyah et al. (2019) yang menyatakan bahwa

proyek jalan tol dengan investasi awal yang besar cenderung belum layak secara finansial apabila tidak didukung oleh kebijakan pemerintah maupun strategi pembiayaan yang memadai. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan investasi jalan tol tidak hanya dipengaruhi oleh pertumbuhan lalu lintas, tetapi juga oleh struktur pendanaan, besarnya biaya pengadaan tanah, kebijakan tarif tol, serta dukungan pemerintah dalam menurunkan beban investasi awal.

Analisis skenario alternatif

Dalam kondisi proyek yang belum memenuhi kriteria kelayakan, diterapkanlah *Viability Gap Funding* (VGF) atau bentuk penyesuaian finansial lainnya agar proyek mencapai kelayakan finansial, sehingga badan usaha dan pemerintah dapat berpartisipasi dalam proyek serta berbagi risiko (Variamen & Rachmawati, 2024). Oleh karena itu, dilakukan penyusunan skenario dengan mengubah variabel-variabel kunci seperti subsidi pengadaan tanah, subsidi atau kenaikan tarif tol, struktur pembiayaan (*debt to equity ratio*), serta penyesuaian masa konsesi. Skenario-skenario tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi variabel yang dapat meningkatkan NPV dan IRR hingga nilai layak secara finansial.

Tabel 20. Kriteria Dasar Skenario Alternatif

Variabel	Keterangan
Subsidi Pengadaan Tanah	100%
Subsidi/Kenaikan Tarif Tol	150%
Debt To Equity Ratio	30 : 70
Pemilik Proyek	30%
Investor	70%
Masa Konsesi	40
MARR	10%

Tabel 21. *Discounted Cash Flow* (DCF) Skenario alternatif

No.	Tahun	*Net Cash Flow*	*Discounted Cash Flow*	Akumulasi
0	2024	(5,272,525,852,990)	(5,272,525,852,990)	(5,272,525,852,990)
1	2025	329,938,583,495	299,944,166,814	(4,972,581,686,176)
2	2026	365,672,566,026	302,208,732,253	(4,670,372,953,923)
3	2027	417,395,260,870	313,595,237,318	(4,356,777,716,605)
…….	…….	…….	…….	…….
36	2060	1,744,499,603,568	56,433,139,200	590,186,056,410
37	2061	1,868,781,834,725	54,957,789,093	645,143,845,503
38	2062	1,924,080,659,272	51,440,032,950	696,583,878,453
39	2063	2,027,002,342,389	49,265,118,231	745,848,996,684
40	2064	2,087,024,888,920	46,112,664,973	791,961,661,656

Tabel 22. Hasil Analisis Skenario alternatif

Parameter	Hasil	Kriteria Kelayakan
NPV	791,961,661,656.49	Layak
BCR	1.15	Layak
IRR	11.13%	Layak
PP	18.29	Tahun

Berdasarkan hasil analisis skenario alternatif, penerapan kombinasi subsidi pengadaan tanah, penyesuaian tarif tol, dan perubahan struktur pendanaan mampu meningkatkan kinerja finansial proyek secara signifikan. Nilai NPV meningkat dari −Rp3,67 triliun menjadi Rp791,96 miliar, IRR meningkat dari 4,38% menjadi 11,13%, dan BCR meningkat dari 0,41 menjadi 1,15, sehingga seluruh indikator telah memenuhi kriteria kelayakan investasi.

Hasil tersebut juga sejalan dengan penelitian Berawi et al. yang menganalisis kelayakan finansial Proyek Jalan Tol Trans-Sumatera menggunakan metode *value engineering*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan berbagai fungsi tambahan dan penyusunan beberapa skenario tarif tol mampu meningkatkan *nilai Internal Rate of Return* (IRR).

Berbeda dengan penelitian Berawi et al. (2015) yang meningkatkan kelayakan melalui penerapan value engineering dan penelitian

Wirabumi dan Anas (2024) yang menggunakan skema *Availability Payment*, penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi subsidi pengadaan tanah, penyesuaian tarif, dan perubahan struktur pendanaan juga mampu meningkatkan kelayakan finansial proyek jalan tol.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada skenario dasar, proyek dinilai belum layak secara finansial. Hal ini ditunjukkan oleh nilai NPV sebesar –Rp3,671 triliun, BCR sebesar 0,41, IRR sebesar 4,383% yang masih berada di bawah MARR 10%, serta PBP selama 34,33 tahun.

Skenario alternatif dengan subsidi penuh pengadaan tanah, penyesuaian tarif tol sebesar 150% (kenaikan disubsidi pemerintah kepada pengguna), serta struktur pendanaan 30:70 antara pemilik proyek dan investor, merupakan alternatif skenario yang memenuhi kelayakan finansial. Dengan nilai IRR sebesar 11,13%, melampaui MARR 10%, serta NPV positif sebesar Rp. 791,96 miliar, BCR 1,150, dan *Payback Period* 18,29 tahun, dengan masa konsesi 40 tahun.

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan analisis dengan membandingkan kelayakan finansial pada ruas jalan tol lain yang memiliki karakteristik serupa sehingga diperoleh generalisasi hasil yang lebih baik meliputi alternatif skema pembiayaan, seperti *Viability Gap Funding* (VGF), *Availability Payment* (AP), *Public Private Partnership* (PPP), maupun *blended finance*, sehingga diperoleh strategi pendanaan yang lebih optimal bagi pembangunan infrastruktur transportasi.

5. DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, F. S. (2022). Dampak pembangunan Jalan Tol Trans Jawa terhadap pertumbuhan ekonomi di Jawa Tengah. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Pembangunan*, Vol. 11, No. 2, hal. 1–18. https://doi.org/10.29244/jekp.11.1.2022.1-18

Alfiansyah, A. D., Karsaman, R. H., & Al Rasyid, H. (2019). Kajian investasi pembangunan jalan tol menggunakan dana haji (Studi kasus: Jalan Tol Gempol–Pandaan). *Jurnal Teknik Sipil: Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, Vol. 28, No. 1, DOI:10.5614/jts.2020.28.1.7

Bank Indonesia. (2025). Data inflasi Indonesia 2015–2024. [Online] Available at: https://www.bi.go.id [Akses: 20 Mei 2026].

Berawi, M. A., Zagloel, T. Y. M., Berawi, A. R. B., & Abdurachman, Y. (2015). Feasibility Analysis of Trans-Sumatera Toll Road using Value Engineering Method. International Journal of Technology, 6(3), 388–399.https://doi.org/10.14716/ijtech.v6i3.1475

Fanani, Z. A. (2021). Benefit cost analysis dalam pembangunan rusun penjaringan dengan metode NPV, IRR, PP, BCR menggunakan software investment evaluation. *Scientific Journal of Industrial Engineering*, Vol. 2 No. 2, hal. 4.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2025). Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 683/KPTS/M/2025 tentang penetapan golongan jenis kendaraan bermotor dan besaran tarif tol pada Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi I (Kartasura–Purwomartani) Segmen Klaten–Prambanan.

Makrista, N. N. (2024). Pengaruh beban terhadap umur rencana jalan tol perkerasan kaku (Studi kasus: Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulonprogo). Skripsi, Program Studi Teknik Sipil.

Margana, R. R., & Syaefulloh, S. (2024). Analisis kelayakan investasi proyek pengadaan alat pengembangan chamber Balai Uji dengan menggunakan Net Present Value, Internal Rate Return dan Payback Period di PT DEF. *Logistic and Business Journal*, Vol. 5, No. 2, hal. 1151–1152. https://doi.org/10.46306/lb.v5i2.683

Noviastuti, D., Maulana, A. O., & (Dr., S. E., M.Acc., Ak., C. A.). (2023). Analisis kelayakan finansial proyek investasi Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) infrastruktur jalan tol studi kasus PT Adhi Karya (Persero) Tbk. Master Thesis, Universitas Gadjah Mada. Available at: http://etd.repository.ugm.ac.id/ [Accessed: 10 Mei 2026].

Nugroho, F. A. R., & Margana, R. R. (2024). Analisis kelayakan investasi pada usaha pertanian sayur menggunakan metode NPV, IRR dan PP di Kampung Pojok Desa Jaya Mekar Kecamatan Padalarang Kabupaten Bandung Barat. *JSIM: Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, Vol. 5, No. 4, hal. 1. http://doi.org/10.36418/syntax-imperatif.v5i4.465

Nurhayati, N., & Restiani, A. D. (2019). Peranan Net Present Value (NPV) dan Internal Rate of Return (IRR) dalam keputusan investasi mesin. *Jurnal Investasi*, Vol. 5, No. 1, hal. 14.

Nuzulia, F., Negara, N. P., & Yusrianti. (2025). Analisis kelayakan investasi proyek pembangunan jalan tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 ruas Solo-Klaten. *JOMCER: Journal of Disaster Mitigation and Civil Engineering Research*, Vol. 3, hal. 1–12.

Pradhana, R. (2022). Analisis risiko teknis pada proyek pembangunan jalan tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1: Solo–Klaten STA 0+000–22+300. Master Thesis, Program Studi Teknik Sipil Program Magister, Universitas Islam Indonesia.

Rahmah, R., & Widyastuti, H. (2020). Analisis kelayakan Jalan Tol Semarang–Demak dari aspek ekonomi dan finansial. *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 9, No. 2, hal. E260. DOI: -

Satriadi, E. (2021). The viability gap funding (VGF) scheme in construction assignment LRT Jabodebek Phase 2 project: Economic and financial analysis. Master Thesis, Master of Business Administration Program, School of Business and Management, Institut Teknologi Bandung.

Variamen, E. R., & Rachmawati, F. (2024). Identifikasi kriteria pemilihan badan usaha pada proyek Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) jalan tol. *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 21 No. 3. http://dx.doi.org/10.12962/j2579-891X.v21i3.17241

Wirabumi, S., & Anas, E. P. (2025). Feasibility analysis of Availability Payment scheme implementation in infrastructure projects: Case study of Trans Sumatera Toll Road development phase II. International Journal of Current Science Research and Review, 8(5), 2184–2191. https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V8-i5-27