PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN ALTERNATIF JALAN LINGKAR DUKU – SICINCIN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DI KABUPATEN PADANG PARIAMAN

MUHAMMAD IQBAL
Taruna Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Km.3,5,
Cibitung, Bekasi Jawa Barat
17520
muhammadiq0204@gmail.com

M. NURHADI, ATD, M.T
Dosen Program Studi Sarjana Terapan
Transportasi Darat Politeknik
Transportasi
Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Km.3,5, Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520

IR. TONNY C. M. KORAH, M.SI
Dosen Program Studi Sarjana Terapan
Transportasi Darat Politeknik
Transportasi
Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Km.3,5, Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520

Abstract

This thesis aims to study the effect of the planned construction of the alternative Duku – Sicincin Ring Road in Padang Pariaman Regency on traffic performance before and after the construction of the ring road and identify the economic benefits.

In this thesis, the analysis is carried out using a four-step model transportation. In addition, segment performance analysis was also carried out, the analysis was carried out using primary data originating from the field and secondary data obtained from relevant agencies, journals and previous research which became guidelines as problem solving in the study location. At the loading stage, the technical aspect studied is the performance of the Padang Pariaman Regency road network which includes: average travel time, average mileage, and average speed. After assessing network performance, time value analysis is carried out, travel time cost analysis, vehicle operating costs analysis and economic feasibility analysis are carried out. For time value analysis, the annual gross regional domestic income method is used. For the analysis of vehicle operating costs, the PCI method is used. To analyze the economic feasibility of the road construction, it is calculated by considering the net present value, internal rate of return and benefit cost ratio. From the time value analysis, the average travel time cost savings was 4.90% and the average fuel consumption cost savings was 6.63%. From the analysis of vehicle operating costs, it was found that the cost savings of 10.88% and from the feasibility analysis of the project obtained the NPV value of Rp. 61,696,503,378.70 IRR of 12.05% and BCR of 1.25

Keywords: *Four-Steps Model Transportation, Road Network Performance, time value, vehicle operating costs, NPV, IRR, BCR*

Abstrak

Skripsi ini bertujuan untuk melakukan studi pengaruh rencana pembangunan alternatif Jalan Lingkar Duku – Sicincin di Kabupaten Padang Pariaman terhadap kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah pembangunan jalan lingkar tersebut serta mengidentifikasi besarnya manfaat dari segi ekonomi.

Pada skripsi ini analisis yang dilakukan menggunakan empat tahap model transportasi. Selain itu dilakukan juga analisis kinerja ruas, analisis dilakukan dengan menggunakan data primer yang berasal dari lapangan dan data sekunder yang didapatkan dari instansi terkait, jurnal maupun penelitian terdahulu yang menjadi pedoman sebagai pemecahan masalah di lokasi studi. Pada tahapan pembebanan, aspek teknis yang dikaji adalah kinerja jaringan jalan Kabupaten Padang Pariaman yang meliputi : waktu tempuh rata-rata, jarak tempuh rata-rata, dan kecepatan rata-rata. Setelah dilakukan penilaian kinerja jaringan maka dilakukan analisis nilai waktu, analisis biaya waktu perjalanan, analisis biaya operasional kendaraan dan analisis kelayakan ekonomi. Untuk analisis nilai waktu digunakan metode pendapatan domestik regional bruto per tahun. Untuk analisis biaya operasional kendaraan digunakan metode PCI. Untuk analisis kelayakan ekonomi dari pembangunan jalan tersebut dihitung dengan mempertimbangkan net present value, internal rate of return dan benefit cost ratio. Dari analisis nilai waktu, didapatkan penghematan biaya waktu perjalanan rata-rata sebesar 4,90% dan penghematan biaya konsumsi BBM rata-rata sebesar 6,63%. Dari hasil analisis biaya operasional kendaraan, didapatkan penghematan biaya sebesar 10,88% dan dari analisis kelayakan proyek didapatkan nilai NPV sebesar Rp. 61.696.503.378,70 IRR sebesar 12,05% dan BCR sebesar 1,25.

Kata Kunci: empat tahap model transportasi, Kinerja Jaringan Jalan, nilai waktu, biaya waktu perjalanan, biaya operasional kendaraan, NPV, IRR, BCR.

PENDAHULUAN

Kabupaten Padang Pariaman memiliki kawasan *Central Bussiness District (CBD)* yang berada di Pasar Lubuk Alung. Kawasan Lubuk Alung merupakan Pusat Kegiatan Lokal (PKL), yang melayani kegiatan skala kabupaten atau beberapa kecamatan dalam bentuk kegiatan ekonomi, perdagangan dan jasa. Kawasan Lubuk Alung ini dilintasi oleh Jalan Nasional yaitu Jalan Raya Padang – Bukittinggi, jalan ini merupakan akses menuju kota dan kabupaten lainnya. Tingginya kegiatan di kawasan Lubuk Alung ditambah padatnya volume lalu lintas pada ruas Jalan Raya Padang – Bukittinggi berakibat menurunnya kinerja ruas jalan.

Berdasarkan hasil analisis Tim Praktek Kerja Lapangan Kabupaten Padang Pariaman Tahun 2021, kinerja ruas Jalan Raya Padang – Bukittinggi 5 yang berada tepat di kawasan Pasar Lubuk Alung memiliki V/C ratio 0,76 dengan *Level Of Service (LOS)* D, dan kecepatan perjalanan pada jam sibuk adalah 28 km/jam. Sehingga dikhawatir untuk beberapa tahun ke depan ruas jalan tersebut tidak bisa menampung volume kendaraan yang ada.

Oleh karena itu, sesuai Rencana Tata Ruang Wilayah (Perda Nomor 5 tahun 2020) Kabupaten Padang Pariaman tahun 2020-2040, untuk menjaga sistem jaringan jalan dikawasan pusat kegiatan dan jalan lintas dalam Kabupaten Padang Pariaman maka pemerintah merencanakan pengalihan arus menerus menuju keluar pusat kota dengan melakukan perencanaan pembangunan Jalan Lingkar Duku – Sicincin. Maksud dari perencanaan pembangunan Jalan Lingkar Duku – Sicincin adalah sebagai jalan alternatif, karena Jalan Raya Padang – Bukittinggi yang saat ini banyak digunakan sebagai jalur lintasan berbagai jenis kendaraan.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Transportasi

Sistem Transportasi dapat dipahami melalui dua pendekatan, yaitu sistem transportasi menyeluruh (makro) serta sistem transportasi mikro yang merupakan hasil pemecahan sistem transportasi makro menjadi lebih kecil yang masing-masing saling terkait dan saling mempengaruhi..

Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan yaitu arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Dimana:

C = Kapasitas ruas Jalan (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar untuk kondisi tertentu/ideal (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Kinerja Lalu Lintas

Kinerja ruas jalan merupakan ukuran tingkat pelayanan lalu lintas pada bagian ruas jalan guna meningkatkan keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas di jalan. Menurut

Ofyar Z. Tamin (2008) indikator yang digunakan untuk mengukur kinerja ruas jalan antara lain: V/C ratio, kecepatan, dan kepadatan. Pengukuran kinerja lalu lintas berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997).

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu penampang tertentu pada suatu ruas jalan tertentu pada satuan waktu tertentu (PM No. 34, 2006)

Analisis Nilai Waktu

Tahap-tahap perhitungan adalah sebagai berikut:

- a. Tahap 1 : Menghitung hari kerja dalam satu tahun
- b. Tahap 2 : Menghitung jumlah pendapatan per kapita per jam dari orang bekerja.
- c. Tahap 3 : Menghitung pendapatan per kapita per jam penumpang kendaraan.
- d. Tahap 4 : Menghitung nilai waktu tertimbang.
- e. Tahap 5 : Menghitung waktu perjalanan untuk maksud bekerja dan selain bekerja.
- f. Tahap 6 : Menghitung nilai waktu perjalanan (journey time) per jam.
- g. Tahap 7 : Menghitung nilai waktu perjalanan (journey time) per tahun.

Analisis Biaya

Indikator yang akan digunakan dalam menghitung efisiensi biaya perjalanan adalah efisiensi waktu perjalanan dan efisiensi penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM). Analisis biaya digunakan untuk menilai sejauh mana dampak pengoperasian Jalan terhadap efisiensi biaya perjalanan. Penilaian dilakukan pada kondisi jaringan jalan sebelum dan sesudah pembangunan.

Biaya Operasional Kendaraan

Biaya operasional kendaraan terdiri dari dua komponen utama yaitu biaya tidak tetap (variable cost atau running cost) dan biaya tetap (standing cost atau fixed cost). Metode yang digunakan adalah metode Pasific Consultant International (PCI).

Net Present Value (NPV)

NPV diperoleh dari selisih semua manfaat dengan semua pengeluaran.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(C)t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(CO)t}{(1+i)^t}$$

Keterangan:

(C)t : Aliran kas masuk tahun t

(CO)t : Aliran kas keluar tahun t

n : Umur unit usaha hasil investasi

i : Arus Pengembalian (*rate of return*)

t : Waktu

Internal Rate of Return (IRR)

IRR adalah tingkat pengembalian pada penentuan nilai tingkat bunga, dimana semua keuntungan masa depan yang dinilai sekarang dengan *discount rate* tertentu sama dengan biaya kapital present value dari total biaya. (Eka Nurus dkk., 2021).Rumus IRR adalah sebagai berikut:

$$IRR = i' + \frac{(NPV')}{(NPV' - NPV'')} (i'' - i')$$

Keterangan:

i_1 : tingkat bunga yang menghasilkan NPV negatif terkecil

i_2 : tingkat bunga yang menghasilkan NPV positif terkecil

NPV1 : nilai sekarang dengan menggunakan i_1

NPV2 : nilai sekarang dengan menggunakan i_2

Untuk pengambilan keputusan kriteria IRR ini dengan cara dibandingkan dengan

Minimum Attractive Rate of Return apabila:

$IRR > MARR$ Investasi layak dilaksanakan.

$IRR < MARR$ Investasi tidak layak dilaksanakan.

Benefit Cost Ratio (BCR)

Benefit Cost Ratio merupakan perbandingan antara nilai kas masuk atau keuntungan dengan nilai investasi atau nilai kas keluar. Jika BCR kurang dari 1 maka investasi tersebut tidak layak dilaksanakan dikarenakan menimbulkan kerugian. Rumus BCR adalah sebagai berikut:

$$BCR = \frac{\text{Nilai sekarang manfaat}}{\text{Nilai sekarang biaya}}$$

Permodelan Visum

Dalam proses pembebanan, Visum menggunakan metode keseimbangan (Equilibrium Assignment). Setelah mendapatkan hasil pembebanan menggunakan Visum, proses selanjutnya adalah Kalibrasi Model. Proses kalibrasi bertujuan untuk mengetahui perbandingan pembebanan pada setiap segmen ruas dengan data hasil survei. Pembebanan yang dimodelkan bertujuan memiliki perbedaan atau selisih yang tidak terlalu besar dengan pembebanan yang didapat dari hasil survei. Setelah menghitung kalibrasi, selanjutnya melakukan perhitungan validasi, proses ini juga sama dengan proses kalibrasi, terdapat perbedaan di perhitungannya yaitu menggunakan semua segmen ruas jalan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan metodologi penelitian dari tahap awal identifikasi masalah, rumusan masalah, pengumpulan data sekunder dan data primer, pengolahan dan analisis data, analisis unjuk kerja ruas jalan, analisis unjuk kerja jaringan jalan, analisis nilai waktu, analisis biaya perjalanan, analisis biaya operasional kendaraan dan analisis kelayakan ekonomi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Pada penelitian ini menggunakan data hasil Praktik Kerja Lapangan Kabupaten Padang Pariaman tahun 2021 dan hasil pembebanan aplikasi visum 22.

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

1. ANALISIS KONDISI KINERJA LALU LINTAS EKSISTING

Inventarisasi Ruas Jalan

Rencana pembangunan alternatif Jalan Lingkar Duku – Sicincin bertujuan untuk memberikan akses jalan yang lebih efektif dan efisien bagi pelaku perjalanan yang memiliki tujuan perjalanan dari wilayah utara menuju wilayah selatan Kabupaten Padang Pariaman maupun sebaliknya. Sehingga, kinerja ruas jalan di Kabupaten Padang Pariaman

secara umum dapat lebih baik kedepannya. Dalam penelitian ini ruas jalan yang akan dikaji yaitu ruas jalan yang terdampak terhadap perubahan kinerja lalu lintas akibat adanya pembangunan Jalan Lingkar Duku – Sicincin.

Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas yaitu arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada waktu dan kondisi tertentu. Besarnya kapasitas setiap jalan adalah berbeda. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas total dari jalan tersebut. Pada bab sebelumnya telah dijelaskan tentang penentuan kapasitas dasar suatu jalan berdasarkan fungsi dan kelas jalan tersebut.

Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan menunjukkan bagaimana kondisi lalu lintas pada ruas jalan tersebut. Terdapat beberapa indikator untuk menilai unjuk kerja ruas jalan antara lain adalah volume, V/C ratio, kecepatan, dll. Dalam analisis ini kinerja lalu lintas yang dinilai yaitu dengan menganalisis data yang diperoleh dari survei inventarisasi dan survei pencacahan lalu lintas. Penilaian terhadap ruas-ruas jalan yang diamati meliputi kapasitas, volume, V/C ratio dan kecepatan suatu ruas jalan.

Pergerakan Lalu Lintas Eksisting

1. Pembuatan Zona Lalu Lintas Wilayah Studi. Dalam penelitian ini dilakukan pembagian zona lalu lintas untuk mengidentifikasi jumlah perjalanan dari masing-masing zona, mengetahui dan memperhitungkan jumlah bangkitan dan tarikan perjalanan dari masing-masing zona dan mengetahui pergerakan yang membebani ruas jalan di wilayah studi. Dalam penelitian ini pembagian zona lalu lintas terbagi menjadi 27 zona, dimana 18 zona internal, 4 zona khusus dan 5 zona eksternal.
2. Pembuatan Matriks Asal-Tujuan Wilayah Studi. Pembuatan matriks asal tujuan dalam studi penelitian ini yaitu berdasarkan arah pergerakan lalu lintas kendaraan dalam suatu jaringan dengan setiap ruas menjadi zona bangkitan.
3. Pemilihan Moda Wilayah Studi. Pemilihan jenis transportasi atau moda angkutan yang digunakan pelaku perjalanan untuk mencapai tujuan perjalanan dipengaruhi oleh karakteristik pelaku perjalanan, karakteristik perjalanan, karakteristik sistem transportasi, serta karakteristik kota. Berikut disajikan pemilihan moda angkutan masyarakat Kabupaten Sukabumi berdasarkan volume hasil survei traffic counting ruas jalan. Pemilihan moda tertinggi perjalanan di Kabupaten Padang Pariaman adalah sepeda motor dengan proporsi sebesar 58,84% dan terendah dengan nilai 0,19% yaitu mpu.
4. Pembebanan Lalu Lintas Wilayah Studi. Pembebanan lalu lintas dilakukan setelah model jaringan jalan dibangun dan volume lalu lintas yang akan dibebankan di ruas jalan telah diketahui. Volume lalu lintas yang digunakan dalam analisis pembebanan adalah volume lalu lintas pada jam sibuk berdasarkan matrik asal tujuan perjalanan dalam satuan smp/jam. Untuk mempermudah dalam proses analisis, maka digunakan pembebanan lalu lintas menggunakan metode equilibrium.

Nilai Waktu

Nilai waktu dihitung berdasarkan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) yang dimiliki oleh Kabupaten Padang Pariaman. Nilai waktu yang dihitung disesuaikan dengan jenis moda angkutan yang digunakan dalam melakukan perjalanan. Jenis moda yang digunakan dalam perhitungan dibagi ke dalam 7 kelompok, yaitu motor, mobil, MPU,

pick up, bus, truk dan sepeda.

Perhitungannya adalah sebagai berikut:

Menghitung Jam Kerja Dalam 1 (Satu) Tahun

Jumlah jam kerja dalam 1 hari : 8 jam

Jumlah jam kerja dalam 1 minggu : 40 jam

1 tahun = 51 minggu, maka jam kerja selama setahun didapat 2.040 jam/tahun.

Menghitung Jumlah Pendapatan Per Kapita Per Jam

PDRB Kabupaten Padang Pariaman tahun 2021 adalah sebesar Rp18.455.988.030.000,00 sedangkan jumlah penduduk Kabupaten Padang Pariaman tahun 2021 adalah 434.649 orang.

Maka pendapatan per kapita Kabupaten Padang Pariaman tahun 2021 dengan menggunakan metode *Income Approach* adalah: $\lambda = \frac{PDRB/Orang}{Waktu Kerja Satu Tahun}$

Menghitung Pendapatan Per Kapita Per Jam Penumpang Kendaraan

Pendapatan per kapita per jam penumpang kendaraan dihitung berdasarkan jenis moda, load faktor rata – rata setiap moda dan faktor *occupancy* rata – rata setiap jenis moda.

Tabel 3. Nilai Waktu Tertimbang Tahun 2021

Jenis Kendaraan	Nilai Waktu (Rp/Jam)	Modal Split	Nilai Waktu Tertimbang (Rp/Jam)
Motor	Rp57.495,03	58,84%	Rp33.827,62
Mobil	Rp280.215,65	34,30%	Rp96.126,25
MPU	Rp1.398.742,34	0,19%	Rp2.660,21
Pick Up	Rp74.238,80	1,21%	Rp896,78
Bus	Rp8.370.042,67	2,84%	Rp237.645,40
Truk	Rp167.421,93	2,38%	Rp3.981,65
Sepeda	Rp20.814,62	0,25%	Rp51,57
Total			Rp375.189,48

2. ANALISIS KINERJA LALU LINTAS TAHUN RENCANA 2026

Kinerja Ruas Jalan

Tabel 2. Perbandingan Total Unjuk Kerja Ruas Jalan Tanpa Dan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Lingkar Duku – Sicincin

Tahun	Tanpa Adanya Jalan Lingkar Duku - Sicincin		Dengan Adanya Jalan Lingkar Duku - Sicincin	
	V/C ratio Rata-rata	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	V/C ratio Rata-rata	Kecepatan Rata-rata (km/jam)
2026	0,43	44,93	0,36	47,85

Berdasarkan rekapitulasi perhitungan perbandingan di atas maka dapat diketahui bahwa pada tahun 2026 terjadi penurunan *v/c ratio* rata-rata sebesar 15% dan peningkatan kecepatan rata-rata sebesar 6,51%.

Kinerja Jaringan Jalan

Pada tahun 2026 terjadi penurunan waktu perjalanan sebesar 5%, peningkatan jarak tempuh sebesar 5%, penurunan konsumsi BBM sebesar 7% dan peningkatan kecepatan rata-rata jaringan jalan sebesar 7% dengan adanya pengoperasian Jalan Lingkar Duku – Sicincin.

Tabel 3. Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Tanpa Dan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Lingkar Duku – Sicincin

Indikator Kinerja Jaringan	Satuan	2026	
		Tanpa Adanya Jalan Lingkar	Dengan Adanya Jalan Lingkar
Waktu Perjalanan	Kend-jam	4.281	4.071
Jarak Tempuh	Kend-km	94.893	100.271
Konsumsi BBM	Liter	5.382	5.022
Kecepatan Rata-rata	Km/jam	44,93	47,85

Nilai Waktu

Nilai waktu dihitung berdasarkan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) yang dimiliki oleh Kabupaten Padang Pariaman.

Perhitungan nilai waktu tahun rencana sesuai dengan nilai waktu eksisting, maka jam kerja selama setahun didapat 2.040 jam/tahun.

Menghitung Jumlah Pendapatan Per Kapita Per Jam

PDRB Kabupaten Padang Pariaman tahun 2026 adalah sebesar Rp19.888.449.696.834,90 sedangkan jumlah penduduk Kabupaten Padang Pariaman tahun 2026 adalah 462.397 orang.

Maka pendapatan per kapita Kabupaten Padang Pariaman tahun 2026 dengan menggunakan metode *Income Approach* adalah: $\lambda = \frac{PDRB/Orang}{Waktu Kerja Satu Tahun}$

Menghitung Pendapatan Per Kapita Per Jam Penumpang Kendaraan

Pendapatan per kapita per jam penumpang kendaraan dihitung berdasarkan jenis moda, load faktor rata – rata setiap moda dan faktor *occupancy* rata – rata setiap jenis moda.

Tabel 3. Nilai Waktu Tertimbang Tahun 2026

Jenis Kendaraan	Nilai Waktu (Rp/Jam)	Modal Split	Nilai Waktu Tertimbang (Rp/Jam)
Motor	Rp58.239,45	58,84%	Rp34.265,61
Mobil	Rp283.843,78	34,30%	Rp97.370,86
MPU	Rp1.416.852,78	0,19%	Rp2.694,65
Pick Up	Rp75.200,02	1,21%	Rp908,39
Bus	Rp8.478.415,13	2,84%	Rp240.722,35
Truk	Rp169.589,65	2,38%	Rp4.033,20
Sepeda	Rp21.084,12	0,25%	Rp52,24
Total			Rp380.047,31

3. ANALISIS BIAYA PERJALANAN

Terdapat beberapa indikator yang diperhitungkan sebagai biaya perjalanan, diantaranya yaitu: Biaya waktu perjalanan, Biaya Konsumsi BBM dan Biaya Operasional Kendaraan. Biaya pada waktu eksisting diklasifikasikan berdasarkan jenis moda. Biaya waktu perjalanan dikelompokkan menjadi 3 jenis moda, yaitu: Kendaraan Pribadi (Mobil dan Sepeda motor), Angkutan Umum (MPU, Bus Kecil, dan Bus Sedang), serta Angkutan Barang (Pick Up, Truk Kecil, dan Truk Sedang). Waktu pada tahap ini adalah waktu perjalanan hasil pengeluaran pembebanan lalu lintas dengan bantuan software Visum. Untuk mendapatkan biaya waktu perjalanan per jam untuk tujuan bekerja adalah sama dengan waktu perjalanan dikalikan dengan nilai waktu tertimbang per jenis moda, sedangkan biaya waktu perjalanan untuk selain bekerja berdasarkan analisis angkutan perkotaan di Eropa dan USA serta BUIP Public Transportation Study menggunakan nilai proporsional sebesar 30% dari nilai waktu tertimbang untuk tujuan bekerja kemudian dikalikan dengan waktu perjalanan per jenis moda untuk tujuan selain bekerja.

Tahun 2021

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

$$= (100\% / 10\%) \times \text{Rp}260.097.132,75$$

$$= \text{Rp}2.600.971.327,50/\text{hari}$$

Biaya waktu perjalanan per tahun adalah

$$= \text{Rp}2.600.971.327,50 \times 346 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp}899.936.079.308,09/\text{tahun}$$

Biaya penggunaan BBM per hari dicari berdasarkan konsumsi bahan bakar hasil keluaran pembebanan lalu lintas, maka didapat:

Total Konsumsi bahan bakar:

$$\text{Kendaraan Pribadi} = 3.604,98 \text{ liter}$$

$$\text{Angkutan Umum} = 9,13 \text{ liter}$$

$$\text{Angkutan Barang} = 336,66 \text{ liter}$$

Total biaya penggunaan BBM menggunakan asumsi bahwa kendaraan pribadi menggunakan pertalite, sedangkan angkutan umum dan angkutan barang menggunakan solar. Maka didapat biaya penggunaan BBM adalah:

$$= (\text{Rp}7.650 \times 3.604,98) + (\text{Rp}9.400 \times 9,13) + (\text{Rp}9.400 \times 336,66)$$

$$= \text{Rp}30.827.551,72/\text{jam}$$

Biaya penggunaan BBM selama 1 hari:

$$= (100\% / 10\%) \times \text{Rp}30.827.551,72$$

$$= \text{Rp}308.275.517,21/\text{hari}$$

Biaya penggunaan BBM selama 1 tahun:

$$= 346 \times \text{Rp}308.275.517,21$$

$$= \text{Rp}106.663.328.958,84/\text{tahun}$$

Biaya Operasional Kendaraan menggunakan metode PCI 1998, komponen BOK terdiri dari: biaya konsumsi bahan bakar, biaya oli mesin, biaya pemakaian ban, biaya pemeliharaan, biaya penyusutan, biaya bunga modal, biaya asuransi dan biaya perjalanan crew. Contoh perhitungan BOK sepeda motor

Tabel 3. Perhitungan BOK Sepeda Motor Tahun 2021

Uraian Biaya	Kecepatan (km/jam)	Hasil	Keterangan	Harga Dasar (Rp)	Biaya (Rp/1000km)
Konsumsi BBM	46,89	93,04322679	Liter /1000km	Rp 7.650	Rp 711.781
Konsumsi Oli Mesin	46,89	1,109110221	Liter /1000km	Rp 30.000	Rp 33.273
Biaya Pemakaian Ban	46,89	0,046022376	2 x jumlah ban /1000km	Rp 316.000	Rp 14.543
Biaya Pemeliharaan					
a. Suku cadang	46,89	0,000856802	5% dari harga mobil /1000km	Rp 885.000	Rp 758
b. Biaya awak (montir)	46,89	0,532415091	jam kerja /1000km	Rp 25.000	Rp 13.310
Biaya Penyusutan (Depresiasi)	46,89	0,004128354	penyusutan harga /1000km	Rp 17.700.000	Rp 73.072
Biaya Bunga Modal	46,89	0,006397829	rupiah /1000km	Rp 17.700.000	Rp 113.242
Biaya Asuransi	46,89	0,001620783	rupiah /1000km	Rp 17.700.000	Rp 28.688
		TOTAL			Rp 988.667

Dari tabel diatas biaya operasional kendaraan sepeda motor dikoneversi menjadi Rp/km

BOK (Rp/km) = Rp988,667 / 1000

= Rp988,66 /km

BOK = BOK (Rp/km) x jarak tempuh perjalanan

= Rp988,66 x 44.872,20

= Rp44.363.664

Tahun 2026

Perbandingan biaya waktu perjalanan

Tabel 5. Perbandingan Biaya Waktu Perjalanan

Tahun	Biaya Waktu Perjalanan (Rp/Tahun)		Perbedaan Biaya (Rp/Tahun)	Persentase Perbedaan
	Tanpa Pembangunan Jalan Lingkar	Dengan Pembangunan Jalan Lingkar		
2026	Rp 1.233.762.040.831,93	Rp 1.173.338.153.266,64	Rp 60.423.887.565,29	4,90%

Dari hasil perbandingan pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa perbedaan biaya waktu perjalanan pada saat tanpa adanya pengoperasian dan dengan adanya pengoperasian Jalan Lingkar Duku – Sicincin yang terdapat pada tahun 2026 adalah sebesar Rp60.423.887.565,29/tahun dengan persentase sebesar 4,90%.

Perbandingan biaya konsumsi BBM

Tabel 6. Perbandingan Biaya Konsumsi BBM

Tahun	Biaya Konsumsi BBM (Rp/Tahun)		Perbedaan Biaya (Rp/Tahun)	Persentase Perbedaan
	Tanpa Pembangunan Jalan Lingkar	Dengan Pembangunan Jalan Lingkar		
2026	Rp 145.229.587.730,44	Rp 135.601.013.303,56	Rp 9.628.574.426,88	6,63%

Dari hasil perbandingan biaya konsumsi BBM diketahui perbedaan biaya pada saat tanpa dan dengan adanya Jalan Lingkar Duku – Sicincin pada tahun 2026 adalah sebesar Rp9.628.574.426,88 dengan persentase 6,63%.

Perbandingan biaya operasional kendaraan

Tabel 6. Perbandingan Biaya Konsumsi BBM

Tahun	Biaya Operasional Kendaraan (Rp/Tahun)				Perbedaan Biaya (Rp/Tahun)	Persentase Perbedaan
	Tanpa Pembangunan Jalan Lingkar	Dengan Pembangunan Jalan Lingkar				
2026	Rp 242.413.031,17	Rp 216.048.699,34	Rp	Rp 26.364.331,83	10,88%	

Dari hasil perbandingan biaya operasional kendaraan diketahui perbedaan biaya pada saat tanpa dan dengan adanya Jalan Lingkar Duku – Sicincin pada tahun 2026 adalah sebesar Rp26.364.331,83 dengan persentase 10,88%

4. ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI

a. *Net Present Value* (NPV)

Berdasarkan analisis *Net Present Value* didapatkan NPV sebesar Rp. 61,696,503,378,70. Hasil ini didapatkan dengan memperhitungkan besarnya biaya keuntungan dan biaya yang dikeluarkan dalam pembangunan Jalan Lingkar Duku – Sicincin, Dikarenakan $NPV > 0$, maka berdasarkan NPV pembangunan tersebut dikatakan layak.

b. *Internal Rate of Return* (IRR)

Pada hasil analisis dihasilkan nilai IRR pada saat $NPV = 0$ adalah sebesar 12.05%, hal tersebut disimpulkan bahwa tingkat pengembalian modal pembangunan sangat tinggi sehingga berdasarkan analisis IRR proyek pembangunan dikatakan layak karena nilai IRR lebih dari *diskonto rate* Bank Indonesia.

c. *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai benefit cost ratio adalah 1,25. Maka disimpulkan investasi dari pembangunan Jalan Lingkar Duku – Sicincin dikatakan layak dikarenakan nilai $BCR > 1$.

Kesimpulan

1. Berdasarkan analisis kinerja lalu lintas kondisi eksisting pada tahun 2021, dapat diketahui dari hasil analisis sebagai berikut:
 - a) Untuk kinerja ruas jalan tahun 2021 kondisi eksisting,
 - 1) total *V/c ratio* rata-rata sebesar 0,34;
 - 2) total Kecepatan rata-rata sebesar 46,89 km/jam;
 - b) Untuk kinerja jaringan jalan tahun 2021 kondisi eksisting,
 - 1) total waktu perjalanan sebesar 3.163 Kend-jam;
 - 2) total jarak tempuh sebesar 76.078 Kend-km;
 - 3) total konsumsi BBM sebesar 3.950 Liter;
 - c) Berdasarkan nilai waktu perjalanan pada tahun 2021 maka didapatkan nilai waktu tertimbang kondisi eksisting sebesar Rp375.189,48/jam.
2. Dengan beroperasinya alternatif Jalan Lingkar Duku – Sicincin pada tahun rencana yaitu tahun 2026 memberikan pengaruh terhadap kinerja lalu lintas wilayah studi menjadi lebih baik, dibandingkan dengan tidak beroperasinya alternatif Jalan Lingkar Duku – Sicincin pada tahun 2026. Hal ini dapat diketahui dari hasil analisis sebagai berikut:
 - a) Terjadinya penurunan *v/c ratio* rata-rata sebesar 16% yaitu dari sebelumnya 0,43 menjadi 0,36;
 - b) Terjadinya peningkatan kecepatan jaringan rata-rata sebesar 7% yaitu dari sebelumnya 44,93 km/jam menjadi 47,85 km/jam;
 - c) Terjadinya penurunan waktu tempuh perjalanan sebesar 5% yaitu dari sebelumnya 4.281 kend-jam menjadi 4.071 kend-jam;
 - d) Terjadinya peningkatan jarak tempuh perjalanan sebesar 5% yaitu dari sebelumnya 94.893 kend-km menjadi 100.271 kend-km;
 - e) Terjadinya penghematan penggunaan bahan bakar sebesar 7% yaitu dari sebelumnya 5.382 liter menjadi 5.022 liter.
 - f) Berdasarkan nilai waktu perjalanan pada tahun 2026 maka didapatkan nilai waktu tertimbang kondisi eksisting sebesar Rp380.047,31/jam.
3. Berdasarkan Berdasarkan analisis biaya perjalanan didapatkan perbedaan biaya antara kondisi tanpa dan dengan adanya alternatif Jalan Lingkar Duku – Sicincin pada tahun 2026, dapat diketahui dari hasil analisis sebagai berikut:
 - a) Perbedaan waktu perjalanan pada tahun 2026 antara kondisi tanpa dan dengan adanya alternatif Jalan Lingkar Duku – Sicincin yang telah beroperasi yaitu sebesar 4,90% atau senilai dengan Rp60.423.887.565,29/tahun;
 - b) Perbedaan biaya konsumsi BBM yaitu sebesar 6,63% atau senilai Rp9.628.574.426,88/tahun;
 - c) Perbedaan biaya operasional kendaraan yaitu 10,88% atau sebesar Rp26.364.331,83/tahun.
4. Berdasarkan analisis kelayakan ekonomi, pada perhitungan analisis biaya manfaat dengan tingkat suku bunga 3,5% nilai-nilai *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Internal Rate of Return* (IRR) dapat memberikan indikasi bahwa pembangunan alternatif Jalan Lingkar Duku – Sicincin di Kabupaten Padang Pariaman layak atau tidak layak dilaksanakan. Hasil perhitungan analisis kelayakan ekonomi dimana $NPV > 0$, $IRR > 3,5\%$ dan $BCR > 1$ sehingga pembangunan alternatif Jalan Lingkar Duku – Sicincin di Kabupaten Padang Pariaman layak untuk dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- _____, 1980, Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 13 tentang Jalan.
- _____, 2004, Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 tentang Jalan
- _____, 2009, Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
- _____, 2022, Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 2 tentang Jalan
- _____, 2006, Peraturan Pemerintah Nomor 34 tentang Jalan.
- _____, 2011, Peraturan Pemerintah Nomor 32 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.
- _____, 2013, Peraturan Pemerintah Nomor 79 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- _____, 2015, Peraturan Menteri Nomor 96 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas. .
- _____, 2020, Peraturan Daerah Kabupaten Padang Pariaman Nomor 5 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Padang Pariaman Tahun 2020-2040.
- Alkas, M. J. (2017). *Analisis biaya perjalanan akibat tundaan lalu lintas pada perjalanan ke pusat perbelanjaan berbasis rumah di kota samarinda*. Samarinda: Jurnal Teknologi Sipil.
- Amsuardiman. (2012). *Analisis Kinerja Ruas Jalan Ngumban Surbakti Sebagai Jalan Lingkar Luar*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Arafat, Y. 2014. *Analisis Biaya Operasional Kendaraan dan Waktu Perjalanan*. Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Miro, F, 2012, *Pengantar Sistem Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Nasution, M. N. 2008. *Manajemen Transportasi*. Jakarta: Gahlia Indonesia.
- Nurus, Eka Sakinah & Anna Rumintang. 2021. *Analisis Kelayakan Ekonomi Pada Pembangunan Perkantoran Tower Poros Maritim Surabaya*. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional.
- Reynaldo. 2017. *Studi Kelayakan Ekonomi dan Finansial Rencana Pelebaran Jalan Tol Waru-Sidoarjo*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Sabda, P. A. 2016. *PENINGKATAN AKSESIBILITAS DENGAN TRANSPORT PLANNING METHOD*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Tamin, Ofyar. 1997. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Edisi Ke-1. Bandung: ITB.
- Warpani. 1985. *Rekayasa Lalu-Lintas*. Jakarta: Bhatara.