

Analisis Multi Kriteria Dalam Pengembangan Jalan Lintas Barat Sumatera (Studi Kasus: Kecamatan Talang Padang, Provinsi Lampung)

Received 21st July 2021
Accepted 29th July 2021
Published 31st July 2021

Open Access

Deni Fahrul Rifai^a, Reza Asriandi Ekaputra^{a,b,*}, Siti Rahma^a

^a Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Sumatera.

^b Department of ICT Integrated Ocean Smart Cities Engineering, Dong-A University

* Koresponden E-mail: reza.asriandi@si.itera.ac.id

Abstract: The western region of Lampung Province is connected by the West Intercity Highway which is an arterial road connecting the provinces. Previous evaluation shows that vehicle movement in This Intercity Road has been rapidly increasing, especially in the Talang Padang District, Tanggamus Regency, Lampung Province. Consequently, This condition lead to a need for a feasibility study to develop several affordable scheme that able to provide an appropriate capacity for the traffic. The study was carried out by analyzing the existing road conditions for instance road geometric conditions and traffic which then can be the basis for determining the potential schemes. Hereafter, This study considering three schemes that are suitable for implementation process. Eventually, Through the analysis process, the selected scheme is Scheme 2: Short Trace Development (Alternative 1) with a road length of 2,437 km, with a planned budget of Rp. 62,696,345,276.00, land acquisition costs of Rp. 2,599,169,259.00. The scheme consists of three PI and one intersection. The scheme is feasible in economic and financial analysis, with a BCR value of 4,436, an NPV value of Rp228,662,274,282.00, and an IRR value of 17,7295%.

Keywords: Road Development Scheme, BOK, Time Value, Economic Analysis, Multi Criteria Analysis

Abstrak: Wilayah barat Provinsi Lampung dihubungkan dengan Jalan Lintas Barat yang merupakan jalan arteri penghubung provinsi. Pada saat ini kondisi Jalan Lintas Barat Sumatera mengalami peningkatan pergerakan kendaraan terutama di daerah Kecamatan Talang Padang, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Kondisi tersebut menyebabkan dibutuhkan kajian kelayakan skema pengembangan jalan sehingga kapasitas pergerakan kendaraan di Jalan Lintas Barat Sumatera dapat terfasilitasi dengan baik. Studi dilaksanakan dengan menganalisis kondisi jalan eksisting meliputi kondisi geometric jalan dan lalu lintas yang selanjutnya menjadi dasar dalam menentukan potensi skema yang dikembangkan. Dalam studi ini terdapat tiga buah skema yang dianggap mampu memfasilitasi kebutuhan perencanaan yang akan dilaksanakan. Melalui analisis yang telah dilakukan didapatkan skem terpilih yaitu pada skema 2: Pengembangan Trase Pendek (Alternatif 1) dengan Panjang jalan 2,437 km, dengan rencana anggaran sebesar Rp62.696.345.276,00, biaya pembebasan lahan sebesar Rp2.599.169.259,00. Skema tersebut terdiri dari tiga buah tikungan dan satu persimpangan jalan. Skema tersebut layak secara analisis ekonomi dan finansial, dengan nilai BCR sebesar 4,436, nilai NPV sebesar Rp228.662.274.282,00, dan nilai IRR sebesar 17,7295%.

Kata Kunci: Skema Pengembangan Jalan, BOK, Nilai Waktu, Analisis Ekonomi, Analisis Multi Kriteria

Pendahuluan

Kecamatan Talang Padang, Kabupaten Tanggamus merupakan salah satu daerah yang dilintasi oleh Jalan Lintas Sumatera di bagian barat dan sekaligus menjadi akses antar kabupaten, kota, dan provinsi di Sumatera. Karakteristik lalu lintas di ruas jalan Kecamatan Talang Padang yang ada sekarang, mengalami peningkatan pergerakan kendaraan yang cukup tinggi, hal ini disebabkan oleh kondisi geografis

daerah yang berbukit, dan terdapat titik aktivitas pasar, serta adanya kegiatan kerja dan sekolah. Hal tersebut akan menimbulkan permasalahan bagi pengguna jalan, salah satu contohnya, banyak masyarakat yang akan berhenti pada titik aktivitas pasar tersebut untuk kegiatan jual beli, sehingga akan menimbulkan hambatan lalu lintas berupa kemacetan.

Oleh karena itu, dengan kondisi karakteristik lalu lintas dan permasalahan yang ada, perlu adanya Studi Kelayakan Pengembangan Jalan Lingkar Lintas Barat Sumatera Ruas

Kecamatan Talang Padang Kabupaten Tanggamus sebagai kajian dasar di dalam proses pengembangan jalan untuk menunjang mobilitas yang ada dan akan terjadi kedepannya.

Analisis studi kelayakan pengembangan jalan lingkar merupakan suatu langkah yang digunakan untuk menganalisis kelayakan pembangunan jalan lingkar ketika suatu daerah sudah mengalami permasalahan lalu lintas pada jalan eksisting yang ada. Berikut ini terdapat beberapa studi terdahulu terkait pembangunan jalan lingkar untuk menjadi acuan pada penelitian ini yakni Analisis Studi Kelayakan Pengembangan Jalan Lingkar lintas Barat Sumatera Ruas Jalan Talang Padang, Kabupaten Tanggamus.

1. Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Timur Mojosari Kabupaten Mojokerto. Penelitian oleh Arief Istiyawan (2010).
2. Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan Lingkar Barat Gresik. Penelitian oleh I Made Vikannanda (2017).
3. Studi Kelayakan Jalan Arteri Lingkar Luar Barat Surabaya. Penelitian oleh Yessie Afriana W, dan A.A. Gde Kartika (2013).

Metodologi

Analisis Kelayakan Ekonomi

Analisis ekonomi dari proyek transportasi diperlukan karena proyek transportasi pada umumnya merupakan proyek yang berhubungan langsung dengan kepentingan umum karena pengembalian atas modal yang ditanam bukan berupa pengembalian finansial tetapi berupa manfaat yang dirasakan masyarakat luas secara umum seperti biaya operasional kendaraan, penghematan nilai waktu, penghematan tingkat kecelakaan dan lainnya (Tamin, 2008).

Biaya Operasional Kendaraan

BOK atau Biaya Operasional Kendaraan adalah beban biaya yang dibebankan untuk suatu kendaraan, baik mobil penumpang, truk, bus. Didalam penelitian ini digunakan metode yang berasal dari PCI atau *Pacific Consultant International*. Di Dalam perhitungan BOK, terbagi atas dua kategori yaitu *Fixed Cost* dan *Running Cost*

Fixed Cost atau biaya tetap dari kendaraan adalah biaya yang terdiri dari biaya depresiasi kendaraan, biaya awak kendaraan, asuransi, dan bunga modal. Yang mana dapat dihitung melalui Persamaan (1)

$$BT = Bpi \times BKi \times Asuransi \times Bunga Modal \quad (1)$$

Dimana: BT = biaya tetap; Bpi = biaya depresiasi / penyusutan kendaraan; Bki = biaya awak kendaraan; S = kecepatan rata – rata Kendaraan.

Sedangkan *running Cost* merupakan biaya yang muncul pada saat kendaraan itu difungsikan, yang mana terdiri dari biaya konsumsi oli, biaya pemeliharaan, biaya upah tenaga pemeliharaan, biaya konsumsi ban, dan biaya konsumsi bahan bakar. Yang mana dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (2)

$$BTT = BiBBMj \times BOi \times Bpi \times Bui \times Bbi \quad (2)$$

Dimana: BTT = biaya tidak tetap; BiBBMj = biaya konsumsi bahan bakar; BOi = biaya konsumsi oli; Bpi = biaya pemeliharaan; Bui = biaya upah tenaga pemeliharaan; Bbi = biaya konsumsi ban; S = kecepatan rata – rata kendaraan.

Penghematan Nilai Waktu

Nilai waktu merupakan salah satu komponen dari analisis ekonomi transportasi, nilai waktu akan meningkat seiring dengan lamanya penggunaan waktu dalam perjalanan, dengan kata lain nilai waktu merupakan nilai dari waktu yang terbuang pada saat bertransportasi.

Metode yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah metode pendekatan pendapatan (*income approach*) dan *Traffic Count*.

1. Pendekatan Pendapatan (*Income Approach*)

Pendekatan pendapatan adalah salah satu dari tiga metode perhitungan pendapatan nasional. Pendekatan pendapatan ini adalah pendapatan nasional yang dihitung dengan menjumlahkan seluruh pendapatan yang diterima masyarakat sebagai balas jasa yang mereka terima dalam proses produksi. Secara sistematis, menurut pendekatan pendapatan dirumuskan sebagai berikut :

$$Y = \bar{P}J \left(\frac{\text{Orang}}{\text{Jam}} \right) \times \Delta T (\text{Jam}) \times \text{PDRB Per Kapita} \left(\frac{\text{Jam}}{\text{Orang}} \right) \quad (3)$$

Dimana: Y: penghematan biaya; $\bar{P}J \left(\frac{\text{Orang}}{\text{Jam}} \right)$; Jumlah rata – rata orang yang melewati jalan berdasarkan hasil *traffic counting*; (ΔT) (jam): Selisih waktu perjalanan antara penggunaan jalan eksisting dengan jalan alternatif.; PDRB Per Kapita $\left(\frac{\text{Jam}}{\text{Orang}} \right)$: Jumlah PDRB per kapita berdasarkan PDRB kabupaten tanggamus Tahun 2019.

2. *Traffic Counting*

Traffic counting atau perhitungan lalu lintas merupakan suatu metode perhitungan kendaraan dalam survei lalu lintas. *Traffic counting* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu perhitungan manual dan perhitungan mekanik.

Perhitungan Pengguna Jalan

$$PJ = \bar{\Sigma} KL \times K_{kendaraan} \quad (4)$$

Dimana: PJ: Pengguna jalan ($\frac{\text{Orang}}{\text{Jam}}$); $\bar{\Sigma}$ KL: Jumlah kendaraan yang lewat ($\frac{\text{Kendaraan}}{\text{Jam}}$); $K_{\text{kendaraan}}$: Konstanta asumsi jumlah orang dalam kendaraan ($\frac{\text{Orang}}{\text{Kendaraan}}$)

Metode yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah metode pendekatan pendapatan (*income approach*) dan *Traffic Count*.

3. Pendekatan Pendapatan (*Income Approach*)

Pendekatan pendapatan adalah salah satu dari tiga metode perhitungan pendapatan nasional. Pendekatan pendapatan ini adalah pendapatan nasional yang dihitung dengan menjumlahkan seluruh pendapatan yang diterima masyarakat sebagai balas jasa yang mereka terima dalam proses produksi. Secara sistematis, menurut pendekatan pendapatan dirumuskan sebagai berikut :

$$Y = \bar{P}J \left(\frac{\text{Orang}}{\text{Jam}} \right) \times \Delta T (\text{Jam}) \times \text{PDRB Per Kapita} \left(\frac{\text{Jam}}{\text{Orang}} \right) \quad (3)$$

Dimana: Y: penghematan biaya; $\bar{P}J$ ($\frac{\text{Orang}}{\text{Jam}}$); Jumlah rata – rata orang yang melewati jalan berdasarkan hasil *traffic counting*; (ΔT) (jam): Selisih waktu perjalanan antara penggunaan jalan eksisting dengan jalan alternatif.; PDRB Per Kapita ($\frac{\text{Jam}}{\text{Orang}}$): Jumlah PDRB per kapita berdasarkan PDRB kabupaten tanggamus Tahun 2019.

4. *Traffic Counting*

Traffic counting atau perhitungan lalu lintas merupakan suatu metode perhitungan kendaraan dalam survei lalu lintas. *Traffic counting* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu perhitungan manual dan perhitungan mekanik.

Perhitungan Pengguna Jalan

$$PJ = \bar{\Sigma} KL \times K_{\text{kendaraan}} \quad (4)$$

Dimana: PJ: Pengguna jalan ($\frac{\text{Orang}}{\text{Jam}}$); $\bar{\Sigma}$ KL: Jumlah kendaraan yang lewat ($\frac{\text{Kendaraan}}{\text{Jam}}$); $K_{\text{kendaraan}}$: Konstanta asumsi jumlah orang dalam kendaraan ($\frac{\text{Orang}}{\text{Kendaraan}}$)

- Selisih Waktu (ΔT)

$$\Delta T = T_2 - T_1 \quad (5)$$

Dimana: ΔT : Selisih waktu; T1: Waktu tempuh perjalanan 1; T2: Waktu tempuh perjalanan 2

$$T = \frac{S}{V} \quad (6)$$

Dimana: T: Waktu tempuh perjalanan; S: Jarak tempuh perjalanan; V: Kecepatan tempuh perjalanan

Penggabungan dua metode ini dilakukan untuk mengetahui jumlah pendapatan per orang dari penduduk Kabupaten Tanggamus, sehingga dapat dihitung pendapatan per orang penduduk Kabupaten Tanggamus dalam satuan jam. Sedangkan *Traffic Counting* ini untuk mengetahui jumlah kendaraan yang lewat. Setiap kendaraan diasumsikan jumlah orang di dalamnya, lalu jumlah orang tersebut dikalikan dengan jenis moda yang menggunakan jalan, sehingga dari metode TC ini didapatkan jumlah asumsi pengguna jalan per satuan jam.

Penghematan Kecelakaan Lalu Lintas

Berpedoman pada Pd T-02-2005-B mengenai Perhitungan besaran biaya kecelakaan lalu lintas dengan menggunakan metode *gross output (human capital)*. Adapun untuk menghitung penghematan kecelakaan didasari pada data kecelakaan yang dikeluarkan oleh Direktorat lalu Lintas atau Polisi Daerah setempat.

Menghitung nilai penghematan kecelakaan dilakukan proyeksi biaya kecelakaan dari biaya dasar pada tahun 2003 yang disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Nilai Biaya Satuan Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Antar Kota [4]

No	Klasifikasi Kecelakaan	Biaya Satuan Kecelakaan
		(Rp/Kecelakaan)
1	Fatal	Rp224.541.000,00
2	Berat	Rp22.221.000,00
3	Ringan	Rp9.847.000,00
4	Kerugian Harta Benda	Rp8.589.000,00

Melalui tabel tersebut dilakukan proyeksi nilai dari biaya satuan kecelakaan per tahunnya, yang mana untuk menghitung proyeksi tersebut digunakan persamaan 7 berikut ini:

$$BSKO_j (T_n) = BSKO_j (T_0) \times (1 + g)^t \quad (7)$$

Setelah dilakukan proyeksi lalu dihitung biaya pasti dari kecelakaan dengan menggunakan persamaan 8 berikut ini:

$$BBKE_j (T_n) = \sum_{i=0}^k BSKO_i \times JKE_i \quad (8)$$

Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya merupakan analisis yang dilakukan untuk menafsirkan biaya yang akan digunakan dalam penyelesaian suatu proyek. Kajian rencana anggaran biaya dilakukan sebelum proyek berjalan. Dalam menafsirkan biaya yang akan keluar dapat dihitung melalui persamaan 9 berikut ini:

$$\text{RAB} = \text{Volume Pekerjaan} \times \text{Analisis Harga Satuan} \quad (9)$$

Pembebasan Lahan

Pembebasan lahan ialah salah satu faktor *cost* yang sangat penting bagi konstruksi, terkhususnya konstruksi jalan raya yang tentu memakan jumlah besar lahan untuk dilewati jalan tersebut. Pengadaan lahan dapat dihitung dengan melakukan perkalian sederhana antara panjang trase rencana dan lebar rencana yang akan menjadi satuan luas dengan harga dari lahan yang telah ditetapkan.

Net Present Value (NPV)

Net Present Value ini mengestimasi nilai sekarang pada suatu proyek, aset maupun investasi berdasarkan arus kas masuk yang diharapkan pada masa depan dan arus kas keluar yang disesuaikan dengan suku bunga dan harga pembelian awal. *Net Present Value* menggunakan harga pembelian awal dan nilai waktu uang (*time value of money*) untuk menghitung nilai suatu aset dengan menggunakan persamaan 10 berikut ini:

$$NPV_{Expense/Income} \text{ th ke-} n = F. \text{ Diskon ke-} n \times Expense/Income \text{ th ke-} n \quad (10)$$

Dimana faktor diskon dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Faktor Diskon ke-} n = \frac{1}{1 + Bunga^n} \quad (11)$$

Proyek dapat dikatakan layak secara ekonomi untuk dilaksanakan apabila keuntungan yang ditimbulkan proyek lebih besar dari biaya yang dikeluarkan untuk merealisasikan proyek. Apabila $NPV > 0$ maka dikatakan layak dan menjadi tidak layak apabila $NPV < 0$.

Benefit Cost Ratio (BCR)

Benefit Cost Ratio merupakan salah satu metode kelayakan investasi. Pada dasarnya perhitungan metode kelayakan investasi ini lebih menekankan kepada *benefit* (manfaat) dan pengorbanan *cost* (biaya) suatu investasi, bisa berupa usaha, atau proyek.

Maka dengan kata lain adalah perbandingan antara keuntungan dan biaya, di dalam analisis *Benefit Cost Ratio* ini memungkinkan untuk terjadi tiga kemungkinan dimana apabila rasio yang dihasilkan dari perbandingan antara kumulatif *net present value* pengeluaran dan kumulatif *net present value* pemasukan menghasilkan nilai yang telah diberi syarat sebagai berikut:

Tabel 2. Syarat Kelayakan BCR

<i>Benefit Cost Ratio</i>	Kelayakan
<1	Tidak Layak
=1	Seimbang
>1	Layak

$$Benefit Cost Ratio = \frac{\text{Kumulatif NPV}_{Pengeluaran/Expense}}{\text{Kumulatif NPV}_{Pemasukan/Income}} \quad (12)$$

Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return merupakan salah satu komponen dari pengujian kelayakan ekonomi suatu proyek, di dalam menghitung nilai dari *Internal Rate of Return* ini sangat bergantung kepada nilai *Net Present Value* dari proyek ini. Inti dari permasalahan yang ada pada *Internal Rate of Return* ini merupakan sampai batas nilai suku bunga berapa kita akan mulai mengalami kerugian, maka dari itulah kita dapat menaksir kerugian tepat berada di angka suku bunga berapa, sehingga kita dapat mengantisipasi hal tersebut agar tidak terjadi. Berikut persamaan dari *Internal Rate of Return*:

$$IRR = i_1 + \left(\frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)} \right) \times (i_2 - i_1) \quad (13)$$

Dimana: IRR = *Internal Rate of Return*; i_1 = Tingkat suku bunga yang akan menghasilkan NPV bernilai (+); i_2 = Tingkat suku bunga yang akan menghasilkan NPV bernilai (-); NPV_1 = *Net Present Value* yaitu bernilai positif; NPV_2 = *Net Present Value* yaitu bernilai negatif.

Analisis Multi Kriteria

Analisis multi kriteria adalah metode yang digunakan untuk mengambil keputusan untuk sebuah perencanaan. Selain itu analisis multi kriteria juga menjadi acuan perencanaan proyek terkait aspek – aspek di luar kriteria ekonomi dan finansial. Analisis ini menggunakan persepsi *stakeholders* terhadap kriteria – kriteria atau variabel – variabel yang akan dibandingkan dalam proses pengambilan keputusan.

Pada penelitian ini menggunakan Buku Panduan untuk Menerapkan Analisis Multi Kriteria dalam Menilai Kriteria dan Indikator yang disusun oleh Guillermo A. Mendoza dan Phil Macoun bersama Ravi Prabhu, Doddy Sukadri Herry Purnomo, Herlina Hartanto pada tahun 1999.

Hasil dan Diskusi

Analisis dan Penyajian Data Sosio – Ekonomi

Dari persentase pertumbuhan sosio – ekonomi yang terdiri dari pertumbuhan penduduk di Kecamatan Talang Padang sebesar 0,51%, pertumbuhan kepemilikan kendaraan sebesar 8,05% dan pertumbuhan PDRB sebesar 5,97% didapatkan nilai rata – rata pertumbuhan sebesar 4,84% yang nantinya akan digunakan untuk menghitung pertumbuhan lalu lintas pada analisis selanjutnya.

Analisis dan Penyajian Data Lalu Lintas

Berikut penyajian hasil analisis lalu lintas. Penyajian data lalu lintas terdiri merupakan jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan yang ditinjau. Data lalulintas disajikan pada Tabel 3, Tabel 4, dan Table 5.

Tabel 3. Distribusi Golongan Kendaraan saat Kondisi Maksimum Arah Talang Padang – Gisting (smp/jam)

Arah	Talang Padang - Gisting				Jumlah Total smp/jam
	MHV	BB	TB	SM	
Tanggal	smp/jam				
10 Juli 2020	447	4	122	764	1337
11 Juli 2020	519	2	117	801	1439

Tabel 4. Distribusi Golongan Kendaraan saat Kondisi Maksimum Arah Gisting – Talang Padang (smp/jam)

Arah	Gisting - Talang Padang				Jumlah Total smp/jam
	MHV	BB	TB	SM	
Tanggal	smp/jam				
10 Juli 2020	560	4	184	832	1580
11 Juli 2020	607	0	146	767	1520

Tabel 5. Volume Jam Puncak Per arah Per hari

Tanggal	Jam	Talang Padang	Gisting –	Jumlah
		– Gisting	Talang Padang	
		smp/jam	smp/jam	smp/jam
10 Juli 2020	16.15 – 17.15	1.337	1.522	2.859
11 Juli 2020	16.45 – 17.45	1.439	1.521	2.960

Selanjutnya dilakukan sejumlah perhitungan kapasitas dan drajat kejenuhan yang disajikan pada Rumus 14 dan Rumus 15.

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} & (14) \\
 &= 3.000 \times 1,08 \times 1 \times 0,95 \\
 &= 3.078 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Dengan:

C = Kapaitas (smp/jam)

C₀ = Kapaitas Dasar (smp/jam)

FC_w, FC_{sp}, FC_{sf} = Faktor Koreksi Berdasarkan MKJI 1997 [3]

$$\begin{aligned}
 DS_{Eksisting} &= \frac{V \text{ (Volume Jam Puncak)}}{C \text{ (Kapasitas)}} & (15) \\
 &= \frac{2.960}{3.078} \\
 &= 0,96 \text{ (Kategori E)}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan DS ruas Jalan Raya Talang Padang pada tahun 2020 berada pada angka 0,96 yang

artinya kondisi jalan ini menurut LOS sudah berada pada Kondisi E, yang berarti diperlukan pengembangan pada ruas jalan ini. Sedangkan untuk data kecepatan dan geometri disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Kecepatan Rata – Rata Kendaraan Berdasarkan Golongan di Ruas Jalan Talang Padang

Hari, Tanggal	SM	MHV	BB	TB	SM
	Km/jam				
Jum'at, 10 Juli 2020	37,36	30,76	26,07	23,72	37,36
Sabtu, 11 Juli 2020	35,94	30,06	25,90	24,02	35,94
Rata – Rata Per Golongan	36,65	30,41	25,98	23,87	36,65
Rata – Rata Total Golongan	29,23				

Tabel 7. Hasil Pengukuran Geometrik Jalan Titik Lokasi Penelitian

No	Keterangan	Jalan Raya Raden Intan, Talang Padang
1	Jenis Jalan	2/2 UD
2	Lebar Lajur	4 meter
3	Lebar Jalan	8 meter
4	Lebar Bahu	2,7 meter
5	Lebar Drainase	1 meter
6	Lebar Median	-

Analisis Perancangan Prioritas

Berikut penyajian hasil analisis perancangan prioritas:

Skema 1: Pengembangan Pelebaran Jalan Eksisting

Skema 1 merupakan pelebaran jalur lalu lintas pada jalan eksisting yang semula 2/2 UD dengan lebar tiap lajunya 4 meter menjadi 4/2 UD dengan lebar setiap lajunya 3,5 meter. Pelebaran ini dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi derajat kejenuhan jalan eksisting (2020) pada perhitungan sebelumnya sebesar 0,96 dan proyeksi ke 2040 sebesar 2,47 yang menunjukkan jalan ini berada pada kondisi mendekati jenuh dan akan mengalami peningkatan di tahun-tahun berikutnya. Untuk itu pelebaran jalan menjadi salah satu skema yang dapat dilakukan untuk menekan nilai derajat kejenuhan pada jalan eksisting. Untuk tebal perkerasan pelebaran jalan ini digunakan LHR pada jalan eksisting.



Gambar 2. Trase Rencana Jalan Lingkar Alternatif 1

Skema 2: Pengembangan Trase Pendek (Alternatif 1)

Skema 2 merupakan perancangan jalan lingkar baru dengan trase pendek yakni sepanjang 2,437 km. Memiliki ukuran 4/2

UD dengan lebar setiap lajunya 3,5 meter dan memiliki 3 tikungan serta lebar drainase 1 meter.

Skema 3: Pengembangan Trase Panjang (Alternatif 2)

Skema 3 merupakan perancangan jalan lingkar baru dengan trase panjang yakni sepanjang 3,137 km. Memiliki ukuran 4/2 UD dengan lebar setiap lajunya 3,5 meter dan memiliki 3 tikungan serta lebar drainase 1 meter.



Gambar 3. Trase Rencana Jalan Lingkar Alternatif 2

Analisis Kelayakan Ekonomi

Berikut penyajian hasil analisis kelayakan ekonomi:

Benefit Cost Ratio (BCR)

$$BCR = \frac{\text{Present Value Benefit}}{\text{Present Value Cost}} \quad (16)$$

Perhitungan nilai BCR untuk setiap skema pengembangan:

$$BCR_{\text{Skema 1}} = \frac{Rp155.231.807.246,00}{Rp47.669.250.932,00}$$

$$= 3,256$$

$$BCR_{\text{Skema 2}} = \frac{Rp295.216.497.531,00}{Rp66.554.223.249,00}$$

$$= 4,436$$

$$BCR_{\text{Skema 3}} = \frac{Rp257.597.297.133,00}{Rp97.995.519.813,00}$$

$$= 2,629$$

Melalui perhitungan BCR, dapat dilihat bahwa BCR dari masing – masing skenario bernilai positif, maka dapat disimpulkan berdasarkan analisis BCR baik skema 1, skema 2, ataupun skema 3 dinyatakan layak secara BCR.

Net Present Value (NPV)

$$NPV = \text{Present Value Benefit} - \text{Present Value Cost} \quad (17)$$

Perhitungan nilai NPV untuk setiap skema pengembangan:

$$NPV_{\text{Skema 1}} = Rp155.231.807.246,00 - Rp47.669.250.932,00$$

$$= Rp107.562.556.315,00$$

$$NPV_{\text{Skema 2}} = Rp295.216.497.531,00 - Rp66.554.223.249,00$$

$$= Rp228.662.274.282,00$$

$$NPV_{\text{Skema 3}} = Rp257.597.297.133,00 - Rp97.995.519.813,00$$

$$= Rp159.601.777.320,00$$

Melalui perhitungan NPV, dapat dilihat bahwa NPV dari masing – masing skema bernilai positif, maka dapat disimpulkan berdasarkan analisis NPV baik skema 1, skema 2, ataupun skema 3 dinyatakan layak secara NPV.

Internal Rate of Return (IRR)

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_2 - i_1) \quad (18)$$

IRR Skema 1;

$$IRR = 3,75\% + \frac{Rp107.562.556.315,00}{Rp107.562.556.315,00 - (-Rp122.414,00)} (10,6003\% - 3,75\%)$$

$$= 10,6003\%$$

IRR Skema 2;

$$IRR = 3,75\% + \frac{Rp228.662.274.282,00}{Rp228.662.274.282,00 - (-Rp113.610,00)} (17,7295\% - 3,75\%)$$

$$= 17,7295\%$$

IRR Skema 3;

$$IRR = 3,75\% + \frac{Rp159.601.777.320,00}{Rp159.601.777.320,00 - (-Rp622.917,00)} (12,0889\% - 3,75\%)$$

$$= 12,0889\%$$

Dari perhitungan IRR dari setiap alternatif didapatkan nilai IRR skema 1 sebesar 10,6003%, IRR skema 2 sebesar 17,7295% dan IRR skema 3 sebesar 12,0889%.

Analisis Multi Kriteria

Tabel 8. Hasil Skoring dan Total Penilaian tiap Skema Pengembangan

indikator	Nilai	Skema 1		Skema 2		Skema 3	
		Skor	Hasil	Skor	Hasil	Skor	Hasil
Waktu Tempuh	22	1	22	5	110	3	66
Biaya Pembebasan Lahan	34	4	136	1	34	1	34
Kelayakan Ekonomi	28	4	112	5	140	4	112
Kenyamanan dan Keamanan	16	3	48	4	64	4	64
Total	100		318		348		276
Prioritas			63,6		69,6		55,2

Berdasarkan nilai hasil perkalian skor dengan bobot masing – masing kriteria pada tabel di atas, dapat diketahui nilai dari skema 1 pelebaran jalan sebesar 63,6, nilai dari skema 2 pengembangan trase alternatif 1 sebesar 69,6, dan nilai dari skema 3 pengembangan trase alternatif 2 sebesar 55,2, maka dapat disimpulkan nilai tertinggi jatuh pada skema 2 dengan nilai 69,6, sehingga dapat dikatakan bahwa skema 2 memiliki kondisi trase jalan yang terefektif dan terefisien dalam pembangunan dan penggunaan jalan.

Kesimpulan

Hasil pengumpuland ata menunjukkan bahwa kondisi karakteristik pada jalan eksisting yaitu tipe jalan 2/2 UD, memiliki medan berbukit dengan lebar jalur lalu lintas 3 m dan 4 m, lebar bahu 2,5 m dan 2,7 m, serta lebar drainase 1 m. Dalam hal karakteristik lalu-lintas, pergerakan kendaraan di ruas jalan yang ditinjau sudah memiliki tingkat kejenuhan mendekati kondisi jenuh, yang dibuktikan nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan masuk ke dalam kategori E pada tahun 2020 yang mencapai 0,96 yaitu arus yang mulai tertahan, kepadatan lalu lintas tinggi. Dalam proses pengembangan skema yang dilakukan, terdapat tiga buah skema pengembangan meliputi: (1) Pelebaran Jalan dengan ukuran 4/2 UD, lebar lajur 3,5 m (Skema 1) (2) Panjang trase 2.437 m, ukuran 4/2 UD, lebar lajur 3,5 m (Skema 2). (3) Panjang trase 3.137 m, ukuran 4/2 UD, lebar lajur 3,5 m (Skema 3).

Hasil analisis menunjukkan bahwa hasil dari kelayakan ekonomi dari masing – masing kriteria yaitu sebagai berikut: (1) BCR Skema 1 adalah sebesar 3,256 (2) BCR Skema 2 adalah sebesar 4,436 (3) BCR Skema 3 adalah sebesar 2,629. Sedangkan apabila di tinjau paramatere NPV adalah sebagai berikut: (1) NPV Skema 1 adalah sebesar Rp107.562.556.315,00, (2) NPV Skema 2 adalah sebesar Rp228.662.274.282,00, dan (3) NPV Skema 3 adalah sebesar Rp159.601.777.320,00. Meninjau IRR maka: (1) IRR Skema 1 adalah sebesar 10,6003%, (2) IRR Skema 2 adalah sebesar 17,7295%, serta (3) IRR Skema 3 adalah sebesar 12,0889%.

Dari hasil analisis tingkat prioritas pengembangan Jalan Lingkar Lintas Barat Sumatera pada ruas jalan Kecamatan Talang Padang, Kabupaten Tanggamus dipilihlah prioritas pengembangan skema 2 yaitu pengembangan Alternatif 1 dengan pembangunan jalan lingkar trase pendek, yang mana mendapat skor sebesar 69,6. Berikut kondisi kriteria skema 2 : panjang jalan sepanjang 2,437 km, dengan rencana anggaran sebesar Rp62.696.345.276,00, biaya pembebasan lahan sebesar Rp2.599.169.259,00, jumlah tikungan pada trase sebanyak 3, konflik lalu lintas sebanyak 1 simpang. Hasil analisis kelayakan ekonomi menyatakan bahwa skema 2

jalan layak secara ekonomi, dengan nilai BCR sebesar 4,436 dan nilai NPV sebesar Rp228.662.274.282,00, serta nilai IRR sebesar 17,7295%.

Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

Referensi

- [1] A.Guillermo, Mendoza , Phil Macoun dkk. (1999). Panduan untuk Menerapkan Analisis Multikriteria dalam Menilai Kriteria dan Indikator. Jakarta: *Center for International Forestry Research (CIFOR)*.
- [2] Chasanah, K., Purwanto, M. Y., & Sudibyo, T. (2018). Evaluasi Alinyemen Vertikal Dan Horizontal, Studi Kasus: Di Depan Gedung Perpustakaan Kampus Dramaga Institut Pertanian Bogor. *JURNAL TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN Vol. 03 No. 02*, 59-68.
- [3] Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia).
- [4] Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017. Manual Desain Perkerasan Jalan.
- [5] Istiyawan, A. and ISTIAR, M., 2010. Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Timur Mojosari Kabupaten Mojokerto. Surabaya: ITS.
- [6] Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015. Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta: Kementerian Perhubungan RI.
- [7] Sukirman, S., 1999. Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan, Bandung: 201.
- [8] Tamin, Ofyar. Z. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Bandung: Penerbit ITB
- [9] Vikannanda, Made, I., 2017. Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan Lingkar Barat Gresik. Surabaya: ITS.
- [10] Wulandari, Y.A. and Kartika, A.A.G., 2013. Studi Kelayakan Jalan Arteri Lingkar Luar Barat Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), pp.E1-E5.