

ANALISIS TEKNIS DAN EVALUASI KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN PENGHUBUNG KABUPATEN KAUR-PROVINSI BENGKULU RUAS JALAN TANJUNG KEMUNING

Syahrul¹⁾, Hari Nugraha Nurjaman²⁾, Fitri Suryani³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil Pengutamaan Rekayasa dan Manajemen
Proyek Konstruksi, Universitas Persada Indonesia-YAI, Jakarta.

^{2),3)} Staf Pengajar, Program Studi Magister Teknik Sipil Pengutamaan Rekayasa dan
Manajemen Proyek Konstruksi, Universitas Persada Indonesia-YAI, Jakarta.

E-mail: syahrulamri001@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kelayakan pembangunan jalan penghubung Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu ruas Jalan Tanjung Kemuning. Metode pengumpulan data menggunakan metode observasi dan dokumentasi. Metode analisis data menggunakan analisis teknis struktur perkerasan jalan dan evaluasi manfaat ekonomi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) hasil analisis teknis struktur perkerasan jalan meliputi (a) Jenis konstruksi perkerasan jalan terdiri atas 4 (empat) susunan lapisan, yaitu 1) lapisan permukaan, tebal 10 cm, bahan pembentuk lapisan *Laston*, 2) lapisan pondasi atas, tebal 21 cm, bahan pembentuk lapisan kerikil pecah yang disiram dengan aspal cair, 3) lapisan pondasi bawah, tebal 23 cm, bahan pembentuk lapisan campuran-campuran tanah setempat dengan kapur atau semen *portland*, dan 4) lapisan tanah dasar, tebal 41 cm, bahan pembentuk lapisan tanah setempat yang ada di lokasi proyek pembangunan jalan yang dipadatkan; (b) kondisi perkerasan jalan meliputi 1) lalu lintas rencana dan tingkat pertumbuhan lalu lintas, yaitu a) tingkat pertumbuhan rata-rata sebesar 4,5%, b) arus jam puncak sebesar 48 SMP/hari, c) nilai LHR_0 , yaitu LHR pada awal tahun rencana sebesar 1.200 SMP/hari, d) nilai $LHRT$, yaitu LHR pada akhir tahun rencana sebesar 1.948 SMP/hari; 2) nilai CBR sebesar 2,423% dan E sebesar 36,345 *Psi*; 3) besaran-besaran fungsional dari sistem perkerasan jalan meliputi (a) nilai P_o sebesar 4,0; (b) nilai P_f sebesar 1,5; dan (c) nilai P_f sebesar 2,0; 4) nilai kehandalan sebesar 95% dan S_o sebesar 0,35; dan 5) nilai SN sebesar 3 cm, dan (c) kekuatan konstruksi jalan meliputi 1) nilai s sebesar 1.065, 2) nilai d_R sebanyak 5 lendutan, dan 3) nilai FK sebesar 0,47% dan (2) Hasil evaluasi manfaat ekonomi meliputi (a) analisis biaya terdiri atas biaya proyek sebesar Rp.10.142.160.500,00, penghematan Biaya Operasi Kendaraan terhadap tiga jenis kendaraan, yaitu mobil penumpang, truk/bus sedang, dan truk/bus besar sebesar Rp.953.814.502,55 yang meliputi biaya tetap sebesar Rp.878.980.000,00 dan biaya tidak tetap sebesar Rp.74.834.502,55, dan penghematan waktu perjalanan sebesar 0,6 jam atau setara dengan Rp.572.288.701,53 dan (b) evaluasi kelayakan ekonomi meliputi 1) analisa ekonomi, yaitu nilai BCR dengan suku bunga 10% sebesar 1,490, suku bunga 12% sebesar 1,487, dan suku bunga 15% sebesar 1,482. Semua nilai BCR tersebut besar dari 1, nilai NPV dengan suku bunga 10% sebesar Rp.5.068.189.644,36, suku bunga 12% sebesar Rp.4.570.421.018,57, dan suku bunga 15% sebesar Rp.4.451.192.644,17, dan nilai EIRR sebesar 15,41% dan 2) analisa sensitivitas diperoleh nilai B-C (*Benefit-Cost*) tidak ada yang bernilai (-).

Kata Kunci: Analisis Teknis; Kelayakan Pembangunan; Evaluasi Manfaat Ekonomi; Jalan Penghubung

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the feasibility of the construction of feeder roads Kaur District-Bengkulu Province street section Tanjung Kemuning. Methods of data collection using the method of observation and documentation. Methods of data analysis using cost analysis which includes the costs of the project, saving the BOK (Vehicle Operation Costs), and travel time savings and economic feasibility analysis includes economic analysis and sensitivity analysis. The results showed that (1) the results of the technical analysis of road pavement structure includes (a) the type of road pavement construction consists of four (4) arrangement of layers, namely 1) the surface layer, thick 10 cm, layer forming material Crescent, 2) the base layer, thick 21 cm, broken gravel layer forming material which doused with liquid asphalt, 3) sub-base layer, thick 23 cm, layer-forming material mixtures of local soil with lime or portland cement, and 4) basic soil layer, thick 41 cm, layer-forming material local soil at the site of road construction projects are compacted; (b) the condition of the pavement include 1) the traffic planning and traffic growth rates, namely a) average growth rate of 4.5%, b) current peak hours is 48 SMP/day, c) LHR_0 value, ie LHR at the beginning of the plan year is 1.200 SMP/day, d) value of LHRT, i.e LHR at the end of the plan for 1.948 SMP/day; 2) value of CBR is 2.423% and E of 36.345 Psi; 3) functional quantities of pavement systems include (a) value of P_o is 4.0; (B) valu of P_i is 1.5; and (c) value of P_f is 2.0; 4) value of R is 95% and S_o is 0.35; and 5) value of SN is 3 cm, and (c) the strength of road construction are 1) value of s is 1.065, 2) value of d_R is 5 deflections, and 3) value of FK is 0.47% and (2) the analysis of costs consist of (a) the total project cost Rp.10.142.160.500,00, (b) savings BOK (Vehicle Operating Costs) of the three dominant types of vehicles passing through Tanjung Kemuning Street, ie passenger cars, truck/bus medium, and truck/bus large amount Rp.953.814.502,55 covering fixed costs and variable costs Rp.878.980.000,00 of Rp.74.834.502,55, and (c) saving travel time of 0.6 hours. This means that with the construction of feeder roads Kaur District-Bengkulu province, road users can save travel time for 0.6 hours compared to pre-project or equal to Rp.572.288.701,53; (2) evaluation of the economic viability include (a) the economic analysis, the value of BCR with an interest rate of 10% at 1,490, the interest rate of 12% amounting to 1,487, and the rate of 15% at 1,482. All the BCR value greater than 1, NPV at 10% interest rate for Rp.5.068.189.644,36, interest rates on 12% of Rp.4.570.421.018,57, and a 15% interest rate for Rp.4.451.192.644,17 , and the value of EIRR of 15.41% and (b) the sensitivity analysis obtained values BC(Benefit-Cost) nothing is worth (-).

Keywords: Technical Analysis; Feasibility Development; Evaluation of Economic Benefits; Connecting Road

PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan prasarana utama dalam pengembangan perekonomian suatu wilayah, baik di perkotaan maupun pedesaan. Selain itu, lancarnya akses suatu daerah ke daerah lain yang akan mempermudah transportasi masyarakat di sekitarnya untuk meningkatkan kualitas sumber daya yang mereka miliki. Pengembangan jalan bukan hanya terbatas pada pembuatan jalan baru, namun juga pada peningkatan kapasitas maupun kualitas jalan.

Untuk Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu, jalan raya merupakan prasarana transportasi yang sangat berperan penting bagi masyarakat. Pembangunan jalan baru di daerah tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mempersingkat jarak tempuh, menghubungkan daerah-daerah yang berpotensi ke ibukota provinsi, yaitu Kota Bengkulu, serta untuk pemerataan pembangunan dalam segala aspek.

Salah satu ruas jalan yang membantu kegiatan perekonomian masyarakat di Kabupaten Kaur adalah Jalan Tanjung Kemuning yang berada di Kecamatan Tanjung Kemuning. Ruas jalan ini sendiri dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai akses untuk membeli peralatan dan kebutuhan pertanian serta mendistribusikan hasil pertanian ke ibu kota kabupaten, yaitu Kota Kaur ataupun ke ibu kota provinsi, Kota Bengkulu.

Secara fisik, ruas Jalan Tanjung Kemuning sebelum dilakukan pembangunan jalan baru dengan lebar jalur lalu lintas efektif 6 meter, tidak ada pengembangan samping jalan. Bahu jalan tidak dapat dilewati, karena kondisi tanah yang tidak diperkeras dan berpotensi menyebabkan kendaraan terperosok. Kualitas jalan tergolong buruk, banyak bagian jalan yang berlubang dan mengalami patahan, karena banyak kendaraan jenis truk yang melewatinya.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka yang menjadi rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah (1) bagaimana kelayakan pembangunan jalan penghubung Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu ruas Jalan Tanjung Kemuning berdasarkan analisis teknis struktur perkerasan jalan? dan (2) bagaimana kelayakan pembangunan jalan penghubung Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu ruas Jalan Tanjung Kemuning berdasarkan evaluasi manfaat ekonomi?. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian adalah (1) menganalisis kelayakan pembangunan jalan penghubung Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu ruas Jalan Tanjung Kemuning berdasarkan analisis teknis struktur perkerasan jalan dan (2) kelayakan pembangunan jalan penghubung Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu ruas Jalan Tanjung Kemuning berdasarkan evaluasi manfaat ekonomi.

Kegunaan penelitian, yaitu (1) sebagai bahan referensi untuk melengkapi sistem pembangunan jalan yang sudah ada agar menjadi lebih baik lagi di ruas Jalan Tanjung Kemuning Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu, (2) menjadi rekomendasi bagi Pemerintah Kabupaten Kaur agar dapat melakukan langkah-langkah preventif (pencegahan) guna mengatasi hambatan transportasi, khususnya yang terjadi di ruas Jalan Tanjung Kemuning, dan (3) sebagai bahan kajian penelitian untuk *decision making* (pengambilan keputusan), dalam hal analisis hasil pembangunan jalan, baik analisis teknis maupun analisis ekonominya.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek di lingkungan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kaur, tepatnya di lokasi proyek pembangunan ruas Jalan Tanjung Kemuning sepanjang 30 km Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu. Waktu penelitian dilakukan sejak

awal pengerjaan (Februari 2014) sampai proyek tersebut berhasil diselesaikan (Desember 2014) oleh pihak pelaksana.

Jenis dan Sumber Data

Data primer

Data primer untuk Analisis Teknis Struktur Perkerasan Jalan yang meliputi (a) data volume lalu lintas aktual (tahun 2014), (b) data lendutan perkerasan jalan pada kedua lajur ruas Jalan Tanjung Kemuning sepanjang 30 km, dan (c) data tebal dan suhu perkerasan.

Data sekunder

Data sekunder untuk Analisis Teknis Struktur Perkerasan Jalan meliputi (a) data struktur perkerasan jalan berupa tebal lapisan perkerasan dan jenis material yang digunakan pada masing-masing lapisan, (b) data volume lalu lintas tahun 2010 s.d 2013, dan (c) data beban sumbu kendaraan tahun 2010 s.d 2014 berupa data WIM (*Weight in Motion*). Data sekunder untuk Evaluasi Manfaat Ekonomi meliputi (a) panjang jalan, (b) lebar efektif jalan, (c) lebar bahu jalan, (d) harga tanah/m², (e) biaya konstruksi, (f) biaya tidak terduga, (g) bunga, (h) biaya DED (*Detail Engineering Design*), dan (i) biaya pengawasan.

Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Tujuan: Untuk mengamati secara langsung mengenai kelayakan pembangunan jalan penghubung Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu pada ruas Jalan Tanjung Kemuning.

2. Pengukuran

Tujuan: untuk memperoleh data primer yang akan digunakan dalam Analisis Teknis Perkerasan Jalan yang meliputi (a) data lendutan dan (b) data tebal masing-masing lapisan dan suhu perkerasan jalan.

3. Dokumentasi

Data yang diperoleh melalui teknik ini juga termasuk data sekunder, yaitu data berupa foto-foto ruas Jalan Tanjung Kemuning Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu (pada lampiran).

Metode Analisis Data

Analisis Teknis Struktur Perkerasan Jalan

Analisis teknis struktur perkerasan jalan terdiri atas 3 (tiga) pokok pembahasan, yaitu:

Jenis Konstruksi Perkerasan Jalan

Jenis konstruksi perkerasan jalan pada ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten Kaur ditentukan dengan melakukan observasi langsung ke objek penelitian dan data sekunder dari Dinas Pekerjaan Umum, Sub Bina Marga Kabupaten Kaur.

Kondisi Perkerasan Jalan

Analisis kondisi perkerasan jalan pada ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten Kaur dilakukan dengan menggunakan Metode AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) 1993 yang merupakan gabungan antara analisis empiris dan analitis dengan langkah-langkah sebagai berikut (AASHTO, 1993: 107-121):

1. Menentukan lalu lintas rencana dan tingkat pertumbuhan lalu lintas

Dalam perencanaan lalu lintas rencana harus diketahui volume lalu lintas dan tingkat pertumbuhan lalu lintas pada ruas jalan yang dikaji. Data volume lalu lintas diketahui dengan melakukan survei langsung di lapangan yang dilakukan pada saat jam sibuk, sehingga akan diketahui jumlah arus puncak yang melewati jalan. Tingkat pertumbuhan lalu lintas pada ruas jalan yang diteliti dibedakan menjadi 2 (dua) bagian, yaitu (AASHTO, 1993: 107):

 - a. Tingkat pertumbuhan lalu lintas pada awal umur rencana yang dihitung

dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan arus jam puncak
Untuk menentukan arus jam puncak yang melewati ruas jalan yang diteliti dihitung dengan persamaan sebagai berikut:
Arus Jam Puncak = % Arah Tujuan x Volume Kendaraan
- 2) Menentukan tingkat pertumbuhan lalu lintas pada awal tahun rencana (LHR_0)
Untuk menentukan tingkat pertumbuhan lalu lintas pada awal tahun rencana (LHR_0) dihitung dengan persamaan sebagai berikut:
$$LHR_0 = \frac{\text{Arus Jam Puncak}}{\text{Faktor } k}$$
 - b. Tingkat pertumbuhan lalu lintas pada akhir umur rencana dengan menggunakan Metode Eksponensial sebagai berikut:
$$LHRT = LHR_0 (1 + i)^n$$
2. Menghitung nilai CBR (*California Bearing Ratio*) dan E (Modulus Elastisitas) tanah dasar (*sub grade*)
Pengambilan dari data CBR pada tahapan perencanaan jalan biasanya diambil pada jarak 100 meter dari ruas jalan yang diteliti. Untuk satu ruas jalan yang panjang biasanya dibagi atas segmen-segmen yang mempunyai nilai CBR yang relatif sama (AASHTO, 1993: 111). Dari nilai CBR representatif tersebut akan dapat dihitung nilai Modulus Elastisitas tanah dasar tersebut yang dihitung dengan persamaan berikut ini:
$$E = 1.500 \times CBR$$
3. Menentukan besaran-besaran fungsional dari sistem perkerasan jalan
Besaran-besaran fungsional dari sistem perkerasan jalan meliputi P_o (*Initial Present Serviceability Index*), P_t (*Terminal Serviceability Index*), dan P_f (*Failure Serviceability Index*). Nilai dari masing-masing besaran tersebut

tergantungan dari klasifikasi jalan yang direncanakan, misalnya *urban road* (jalan kota), *country road* (jalan daerah), dan sebagainya (AASHTO, 1993: 113).

4. Menentukan *reliability* (kehandalan) dan *serviceability* (tingkat pelayanan)
Secara garis besar, pengaplikasian dari konsep kehandalan sebagai berikut (AASHTO, 1993: 116-119):
 - a. Menentukan klasifikasi dari ruas jalan yang direncanakan.
 - b. Menentukan tingkat kehandalan yang dibutuhkan dengan menggunakan tabel yang ada pada Metode AASHTO 1993.
 - c. Menetapkan nilai Z_r (*Standard Normal Deviate*) harus dipilih.

Berdasarkan nilai tingkat pelayanan jalan di atas, jalan penghubung Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu ruas Jalan Tanjung Kemuning termasuk dalam tingkatan yang kedua, yaitu perkerasan yang harus dilakukan perbaikan pelayanannya dengan nilai tingkat pelayanan sebesar 2,0. Artinya, nilai tingkatan pelayanan pada ruas jalan tersebut merupakan nilai P_t (*terminal serviceability*).

5. Menentukan jenis bahan pembentuk lapisan perkerasan
Masing-masing jenis bahan (material) yang membentuk perkerasan mempunyai koefisien lapisan yang berbeda. Penentuan koefisien lapisan tersebut didasarkan pada beberapa hubungan yang telah diberikan oleh Metode AASHTO 1993 (AASHTO, 1993: 126).
6. Menghitung tebal masing-masing lapisan perkerasan
Penghitungan tebal masing-masing lapisan perkerasan dengan menggunakan koefisien lapisan perkerasan yang ada untuk melihat hubungan yang diberikan pada persamaan di atas dengan mengambil koefisien drainase tertentu

yang didasarkan pada tipe pengaliran yang ada (AASHTO, 1993: 127).

7. Menghitung SN (*Structural Number*)

Perhitungan nilai SN menggunakan Persamaan AASHTO 1993 sebagai berikut:

$$SN = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3 + \dots$$

Kekuatan Konstruksi Jalan

Analisis kekuatan konstruksi jalan menggunakan data primer, yaitu data lendutan perkerasan diperoleh dari survei menggunakan alat FWD. Data yang digunakan dengan metoda AASHTO 1993 adalah data lendutan pada pusat beban dan data lendutan pada jarak terjauh. Namun, sebelumnya dilakukan segmentasi yang bertujuan untuk mempermudah perhitungan dan data yang mengalami *outlier* dapat dihilangkan dengan *FK* (Faktor Keseragaman) sebesar 30% dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$FK = \frac{d_R}{s} \times 100\% < FK_{izin}$$

$$d_R = \frac{\sum d}{N}$$

$$s = \sqrt{\frac{N(\sum d^2) - (\sum d)^2}{N(N-1)}}$$

Dalam penelitian ini digunakan *FK* dengan rentang nilai 21 s.d 30% (keseragaman cukup baik) untuk menyederhanakan banyaknya lendutan yang ada serta perbedaan nilai data lendutan yang cukup heterogen agar 1 jalur hanya mempunyai 1 segmen.

Evaluasi Manfaat Ekonomi

Analisis Biaya

Analisis biaya dalam penelitian ini dilakukan terhadap 3 (tiga) parameter berikut ini:

1. Biaya-biaya Proyek

Komponen biaya peningkatan fungsi jalan penghubung Kabupaten Kaur- Provinsi Bengkulu ruas Jalan Tanjung Kemuning yang dipertimbangkan

dalam analisis kelayakan pembangunan jalan ini meliputi:

- a. Biaya Langsung. Biaya konstruksi yang digunakan sebesar 65% dari total biaya.
 - b. Biaya tidak Langsung yang meliputi *contingencies cost* (biaya tidak terduga), *engineering cost* (biaya teknik) dan *interest* (bunga). Biaya teknik terdiri atas biaya DED (*Detail Engineering Design*) dan biaya pengawasan.
2. Penghematan BOK (Biaya Operasi Kendaraan)

Biaya operasi kendaraan terbagi 2 (dua) jenis, yaitu:

- a. Biaya Tetap

Biaya tetap meliputi harga baru kendaraan, biaya STNK (Surat Tanda Nomor Kendaraan), SIM (Surat Izin Mengendara), biaya BBM (Bahan Bakar Minyak), dan biaya oli.
- b. Biaya tidak Tetap

Perhitungan terhadap berbagai jenis biaya yang termasuk dalam kategori biaya tetap yang ikut mempengaruhi BOK menggunakan Metode PCI (*Pavement Condition Index*) 1988 yang diuraikan sebagai berikut LAPI ITB, 1996):

 - 1) Biaya Pemakaian BBM (Bahan Bakar Minyak)
 - 2) Biaya Konsumsi Minyak Pelumas (oli)
 - 3) Biaya Pemakaian Ban
 - 4) Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan Kendaraan
 - a) Biaya Suku Cadang
 - b) Biaya Mekanik
 - 5) Biaya Depresiasi (penyusutan) Kendaraan
 - 6) Biaya Asuransi
 - 7) Suku Bunga
 - 8) Biaya tidak Terduga
 - a) Mobil Penumpang: tidak ada perhitungan (persamaan) (LAPI, ITB,

1996: 54). Jadi, biaya tidak terduga untuk mobil penumpang dalam penelitian ini diabaikan.

- b) Truk/Bus Sedang: 10% dari sub total
- c) Truk/Bus Besar : 10% dari sub total.

3. Penghematan Waktu Perjalanan

Untuk menghitung nilai waktu perjalanan berdasarkan pendekatan pendapatan digunakan persamaan berikut ini:

$$NW = \frac{PDRB}{(PPB \times JJK \times JP)}$$

Analisis Kelayakan Ekonomi

Jenis-jenis analisis kelayakan ekonomi terhadap suatu proyek pembangunan terdiri atas:

1. Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi dalam penelitian ini dilakukan terhadap 3 (tiga) parameter, yaitu:

a. BCR (*Benefit Cost Ratio*)

Untuk menghitung BCR digunakan persamaan berikut ini:

$$\frac{B}{C} \geq 1$$

Ketentuan nilai BCR suatu proyek pembangunan sebagai berikut (Raharjo, 2007: 90):

- 1) Nilai $BCR \geq 1$ menunjukkan bahwa pembangunan jalan dikategorikan layak (menguntungkan).
- 2) Nilai $BCR < 1$ menunjukkan bahwa pembangunan tersebut dikategorikan tidak layak (tidak menguntungkan).

b. NPV (*Net Present Value*)

Untuk menghitung NPV digunakan persamaan berikut ini:

$$NPV = \sum_{t=0}^N \left(\frac{B_t - C_t}{1 + r} \right)$$

Ketentuan nilai NPV suatu proyek pembangunan sebagai berikut (Raharjo, 2007: 92):

- 1) Nilai $NPV > 0$, maka proyek pembangunan dapat diterima.
- 2) Nilai $NPV \leq 0$, maka proyek pembangunan tidak dapat diterima.

c. EIRR (*Economic Internal Rate of Return*)

Untuk menghitung EIRR digunakan persamaan berikut ini:

$$EIRR = i_1 (i_2 - i_1) \frac{NPV_1}{NPV_2 - NPV_1}$$

Ketentuan nilai EIRR suatu proyek pembangunan sebagai berikut:

- 1) Nilai $EIRR >$ suku bunga yang berlaku menunjukkan bahwa proyek pembangunan mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut.
- 2) Nilai $EIRR \leq$ suku bunga yang berlaku menunjukkan bahwa proyek pembangunan tidak mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut.

2. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas terdiri atas Sensitivitas Manfaat dan Sensitivitas Biaya yang dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini:

a. Sensitivitas Manfaat = $\frac{B}{\text{Tahun Ke-}n}$

b. Sensitivitas Biaya = $\frac{C}{\text{Tahun Ke-}n}$

c. Nilai sensitivitas = $(B - C) \times$ suku bunga yang berlaku

Ketentuan analisis sensitivitas suatu proyek pembangunan sebagai berikut (Sufa, 2007: 64):

- a. Sensitivitas bernilai positif (+) menunjukkan bahwa proyek pembangunan aman dari perubahan suku bunga.
- b. Sensitivitas bernilai negatif (-) menunjukkan bahwa proyek pembangunan tidak aman (rentan) dari perubahan suku bunga.

Persentase untuk ketiga parameter tersebut antara -25% (terkecil) s.d +25% (terbesar). Namun, dalam penelitian ini diambil suku bunga yang berlaku pada saat penelitian dilakukan (tahun 2014), yaitu 14%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Gambaran Umum dan Letak Geografis

Kabupaten Kaur merupakan salah satu kabupaten yang termasuk dalam wilayah administratif Provinsi Bengkulu yang berjarak sekitar 250 km dari ibu kota provinsi, yaitu Kota Bengkulu. Kabupaten Kaur dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2003 bersamaan dengan terbentuknya Kabupaten Seluma dan Kabupaten Mukomuko. Kabupaten ini merupakan hasil pemekaran dari Kabupaten Bengkulu Selatan.

Secara astronomis, Kabupaten Kaur terletak antara $103^{\circ}4'8,76''$ s.d $103^{\circ}46'50,12''$ Bujur Timur dan $4^{\circ}15'8,21''$ s.d $4^{\circ}55'27,77''$ Lintang Selatan. Secara geografis, Kabupaten Kaur berbatasan dengan:

Sebelah Utara : Kabupaten Bengkulu Selatan dan Kabupaten Lahat (Provinsi Sumatera Selatan)
 Sebelah Selatan: Kabupaten Lampung Barat (Provinsi Lampung)
 Sebelah Timur : Kabupaten Ogan Komering Ulu (Provinsi Sumatera Selatan)
 Sebelah Barat : Samudera Hindia

Deskripsi Data

Data mengenai pembangunan jalan penghubung Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu, khususnya pada ruas Jalan Tanjung Kemuning yang menghubungkan Kota Bintuhan sebagai ibukota Kabupaten Kaur dengan ibukota Provinsi Bengkulu, yaitu Kota Bengkulu melalui Kota Manna (ibukota Kabupaten Bengkulu Selatan) dan Kota Seluma (ibukota Kabupaten Seluma) yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data yang dibutuhkan untuk Analisis Teknis Perkerasan Jalan dan

Evaluasi Manfaat Ekonomi yang diuraikan sebagai berikut:

Data Analisis Teknis Struktur Perkerasan Jalan

Data yang digunakan dalam Analisis Teknis Struktur Perkerasan Jalan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer untuk Analisis Teknis Struktur Perkerasan Jalan terdiri atas:

1. Data Volume Lalu Lintas

Dengan mengetahui data mengenai volume lalu lintas kendaraan yang melewati ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten Kaur, maka akan dapat ditentukan tingkat pertumbuhan lalu lintas pada ruas jalan tersebut. Data volume lalu lintas pada ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten adalah data dari tahun 2010 s.d 2014. Data volume lalu lintas dari tahun 2010 s.d 2013 diperoleh dari data sekunder IRMS (*Integrated Road Management System*) atau Sistem Manajemen Jalan Terintegrasi yang dimiliki oleh Dinas Pekerjaan Umum, Sub Bina Marga Kabupaten Kaur.

Data volume lalu lintas aktual tahun 2014 diperoleh dari survei langsung yang dilakukan pada 2 titik di ruas Jalan Tanjung Kemuning selama 2 x 18 jam (36 jam). Titik pertama, yaitu pada ujung ruas jalan yang berbatasan dengan Kecamatan Padang Guci Hilir (ke arah Kota Bengkulu). Titik kedua, yaitu pada ujung ruas jalan yang berbatasan dengan Kecamatan Semidang Gumay (ke arah Kota Bintuhan).

Untuk keperluan perencanaan, MKJI 1997 mensyaratkan untuk mengestimasi LHRT (Lalulintas Harian Rata-rata Tahunan) berdasarkan arus kendaraan rencana yang secara tipikal merupakan arus kendaraan pada jam puncak sebagai gambaran kondisi terburuk, sehingga

dapat diperoleh hasil perencanaan yang maksimal.

Oleh karena itu, survei ini dilakukan pada hari Sabtu dan Minggu, tanggal 12 dan 13 Juli 2014. Hal ini dilakukan karena karakteristik volume kendaraan di ruas jalan tersebut pada hari Senin s.d Jum'at diperkirakan merupakan volume lalu lintas normal dan pada hari Sabtu dan Minggu merupakan volume lalu lintas terpadat yang didominasi oleh kendaraan ringan (mobil pribadi dan sepeda motor).

Untuk memperoleh data volume lalu lintas dan tingkat pertumbuhan lalu lintas pada ruas Jalan Tanjung Kemuning, peneliti dibantu oleh 5 orang famili, sehingga semuanya berjumlah 6 orang. Keenam orang tersebut dibagi menjadi 3 kelompok, masing-masing kelompok terdiri atas 2 orang. Kelompok 1 melakukan penelitian dari pukul 6 pagi sampai pukul 12 siang. Kelompok 2 melakukan penelitian dari pukul 12 siang sampai 6 sore. Kelompok 3 melakukan penelitian dari pukul 6 sore sampai 12 malam. Untuk pukul 12 malam sampai 6 pagi tidak dilakukan penelitian dengan pertimbangan (a) jumlah kendaraan yang melewati ruas Jalan Tanjung Kemuning tidak tergolong padat (sepi) dan (b) untuk menjaga keselamatan diri dari perampok, begal, dan hewan buas.

Data lalu lintas dari IRMS tahun 2010 s.d 2013 yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum, Sub Bina Marga Kabupaten Kaur dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan ruas Jalan Tanjung Kemuning

Tahun	LHRT (Unit)
2010	23.019
2011	24.633
2012	25.190
2013	26.263

Sumber: Data Primer Diolah, 2014

Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan LHRT pada ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten Kaur tahun 2010 sebanyak 23.019 unit (jumlah paling sedikit), tahun 2011 sebanyak 24.633 unit, tahun 2012 sebanyak 25.190 unit, dan tahun 2013 sebanyak 26.263 unit. Hasil ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah LHRT pada ruas jalan tersebut pada tiap tahunnya, karena jalan penghubung tersebut memang merupakan jalan yang paling sering digunakan oleh pengguna jalan yang ingin ke Kota Bengkulu ataupun ke Provinsi Lampung melalui Kabupaten Lampung Barat.

2. Data WIM (*Weight in Motion*), Faktor Truk, dan Perhitungan Kumulatif ESAL

Nilai Faktor Truk diambil dari data WIM ruas Jalan Tanjung Kemuning tahun 2014 untuk golongan kendaraan ringan (golongan 1 s.d 4), golongan 5A, dan golongan 5B dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Persentase Distribusi Kendaraan per Golongan Kendaraan

Golongan Kendaraan	Tipe Sumbu	Faktor Truk Arah Kota Bintuhan	Faktor Truk Arah Kota Bengkulu
Golongan 2	1.1	0,0021	0,0061
Golongan 3	1.1	0,0021	0,0061
Golongan 4	1.1	0,0021	0,0061
Golongan 5A	1.1	1,1070	1,7800
Golongan 5B	1.2	3,7417	2,4396

Sumber: Data Sekunder, 2014

Tabel 2 menunjukkan bahwa golongan kendaraan 2, 3, dan 4 dengan tipe sumbu 1.1 memiliki Faktor Truk arah Kota Bintuhan sebesar 0,0021 dan Faktor Truk arah Kota Bengkulu sebesar 0,0061. Golongan 5A dengan tipe sumbu 1.1 memiliki Faktor Truk arah Kota Bintuhan sebesar 1,1070 dan Faktor Truk

arah Kota Bengkulu sebesar 1,7800. Golongan 5B dengan tipe sumbu 1.2 memiliki Faktor Truk arah Kota Bintuhan sebesar 3,7417 dan Faktor Truk arah Kota Bengkulu sebesar 2,4396. Hal ini menunjukkan bahwa Faktor Truk arah Kota Bengkulu lebih besar daripada Faktor Truk arah Kota Bintuhan.

Nilai Faktor Truk yang digunakan dalam penelitian ini merupakan nilai Faktor Truk wakil yang ditentukan dengan analisis statistik, yaitu dengan membuat distribusi pada data tiap golongan menjadi data yang berdistribusi normal. Edwards (1980) memberikan ciri fungsi kurva kumulatif distribusi normal, yaitu kecenderungan mendekati linier. Untuk itu, penentuan data yang berdistribusi normal adalah dengan memotong kurva pada titik belok sebagai bentuk batas atas dan batas bawah dari data yang berdistribusi normal.

3. Data Lendutan

Data lendutan perkerasan jalan pada kedua lajur ruas Jalan Tanjung Kemuning sepanjang 30 km diukur dengan menggunakan alat FWD (*Falling Weight Deflectometer*) yang dipinjam dari Dinas Pekerjaan Umum, Sub Bina Marga Kabupaten Kaur. Data lendutan perkerasan diperoleh dari survei langsung di objek penelitian menggunakan alat FWD tahun 2014.

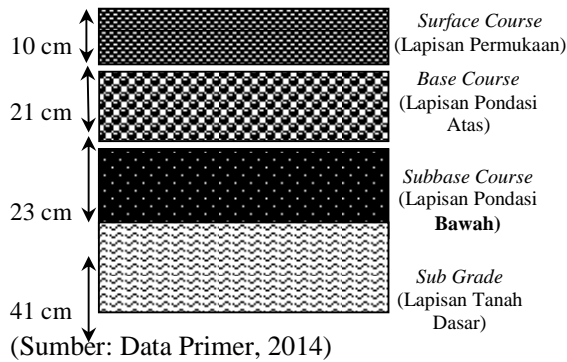
Data yang digunakan pada Metode AASHTO 1993 adalah data lendutan pada pusat beban dan data lendutan pada jarak terjauh. Namun, sebelumnya dilakukan segmentasi untuk mempermudah perhitungan digunakan Faktor Keseragaman sebesar 30%.

4. Data Tebal dan Suhu Perkerasan Jalan

Pengukuran tebal perkerasan ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten Kaur dilakukan dengan menggali sisi tepi jalan tersebut dengan menggunakan cangkul sampai mencapai lapisan tanah dasarnya (*sub grade*) yang dilakukan pada 3 titik yang berbeda pada ruas sepanjang 100 m. Titik 1 (0 meter) digali pada ujung jalan yang mengarah ke Kota Bintuhan (ibukota Kabupaten Kaur). Titik 2 digali pada jarak 50 m dari titik 1. Titik 3 digali pada jarak 50 m dari titik 2 atau 100 m dari titik 1. Ketiga aktivitas ini dilakukan setelah mendapat izin dari Dinas Pekerjaan Umum, Sub Bina Marga Kabupaten Kaur. Setelah semua titik digali, lalu diukur tebal masing-masing lapisan, yaitu lapisan permukaan, lapisan pondasi atas, lapisan pondasi bawah, dan lapisan tanah dasar.

Berdasarkan hasil pengukuran pada ketiga titik tersebut diperoleh data tebal perkerasan pada masing-masing lapisan pada ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten Kaur dengan tebal dan jenis material yang sama untuk lajur ke Kota Bintuhan dan lajur ke Kota Bengkulu. Hal ini menunjukkan bahwa pengerjaan proyek pembangunan ruas jalan tersebut telah dilaksanakan dengan baik oleh staf dari Dinas Pekerjaan Umum, Sub Bina Marga Kabupaten Kaur dan pihak ketiga (kontraktor).

Hasil pengukuran tebal lapisan dari ketiga titik pengukuran pada ruas Jalan Tanjung Kemuning dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Tebal Masing-masing Lapisan Perkerasan Ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten Kaur

Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil pengukuran tebal perkerasan lentur pada ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten Kaur diketahui tebal lapisan permukaan 10 cm (nilai terkecil), tebal lapisan pondasi atas 21 cm, tebal lapisan pondasi bawah 23 cm, dan tebal lapisan tanah dasar 41 cm (nilai terbesar). Jadi, tebal keseluruhan lapisan perkerasan tersebut adalah 95 cm.

Selanjutnya, data suhu perkerasan merupakan data primer yang diperoleh dengan menggunakan termometer digital yang telah disiapkan dengan cara membuat lubang pada perkerasan jalan menggunakan paku beton sedalam ± 10 cm. Lubang tersebut kemudian diisi dengan pasir secukupnya dan termometer diletakkan di dalam lubang tersebut selama ± 10 menit. Data ini diambil hanya pada 3 titik saja, karena kondisi lalu lintas yang cukup padat pada siang hari (pukul 12.00 s.d 12.10 WIB). Pengambilan data suhu perkerasan dilakukan pada siang hari dengan tujuan untuk memperoleh suhu maksimum yang terjadi pada lapisan perkerasan ruas jalan tersebut.

Rekapitulasi hasil pengukuran suhu ruas Jalan Tanjung Kemuning dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Suhu Perkerasan Ruas Jalan Tanjung Kemuning

Titik	Kedalaman (cm)	Durasi Pengukuran (menit)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Suhu Rata-rata ($^{\circ}\text{C}$)
Titik 1	10	10	39,7	39,4
Titik 2	10	10	38,3	
Titik 3	10	10	40,1	

Sumber: Data Primer, 2014

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil pengukuran suhu perkerasan ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten Kaur dilakukan pada 3 titik yang berbeda. Data suhu perkerasan ruas jalan tersebut diperoleh nilai yang bervariasi, yaitu $39,7^{\circ}\text{C}$, $38,3^{\circ}\text{C}$, dan $40,1^{\circ}\text{C}$. Dari ketiga suhu tersebut diperoleh nilai rata-rata suhu perkerasan jalan sebesar $39,4^{\circ}\text{C}$. Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa suhu perkerasan tergolong tinggi, karena aspal sebagai bahan pengikat lapisan permukaan perkerasan bersifat padat yang lambat menerima panas dan lambat melepaskan panas.

Data untuk Evaluasi Manfaat Ekonomi

Data yang digunakan untuk Evaluasi Manfaat Ekonomi ruas Jalan Tanjung Kemuning adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kaur Bidang Cipta Karya. Data sekunder ini digunakan dalam Analisis Evaluasi Manfaat Ekonomi yang terdiri atas:

1. Panjang jalan = 30 km
2. Lebar efektif jalan = 6 m
3. Lebar bahu jalan = 2 m
4. Harga tanah/ m^2 = Rp.15.000,00
5. Biaya konstruksi = Rp.8.453.270.000,00
6. Biaya tidak terduga = Rp. 856.428.000,00
7. Bunga = 14%
8. Biaya DED (*Detail Engineering Design*) = Rp.250.000.000,00
9. Biaya pengawasan = Rp.185.000.000,00

Lalu Lintas Rencana dan Tingkat Pertumbuhan Lalu Lintas

Jumlah lalu lintas rencana tergantung dari komposisi lalu lintas, volume lalu lintas yang lewat, beban aktual yang lewat, faktor bangkitan lalu lintas, serta jumlah lajur yang direncanakan. Tingkat pertumbuhan lalu lintas rata-rata pada ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten Kaur tahun 2014 dihitung dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Tingkat pertumbuhan rata-rata

Diketahui $LHRn-1 = LHR$ tahun 2013 = 26.263 unit (data IRMS): $LHRn = LHR$ tahun 2014 = LHR tahun yang diteliti = 27.445 unit (data survei primer)

Jadi, tingkat pertumbuhan lalu lintas rata-rata pada ruas Jalan Tanjung Kemuning, Kabupaten Kaur sebesar 4,5%.

Evaluasi Manfaat Ekonomi

Evaluasi manfaat ekonomi terdiri atas analisis biaya dan analisis kelayakan ekonomi yang diuraikan sebagai berikut:

1. Analisis Biaya

Perhitungan dalam analisis biaya dilakukan terhadap 3 (tiga) parameter berikut ini:

Biaya-biaya proyek

Tabel 4. Biaya Proyek

No	Jenis Biaya	Jumlah (Rupiah)
1	Biaya Langsung	
	a. Biaya pengadaan tanah	2.880.000.000,00
	b. Biaya konstruksi (pembangunan)	6.066.625.500,00
	Total	8.946.625.500,00
2	Biaya tidak Langsung	1.195.535.535.000,00
	Total	1.195.535.535.000,00
	Total Keseluruhan	1.204.482.160.500,00

Sumber: Hasil Perhitungan, 2014

2. Penghematan BOK (Biaya Operasi Kendaraan)

Perhitungan BOK dilakukan terhadap faktor-faktor teknis yang mempengaruhi BOK tersebut yang diuraikan sebagai berikut:

Tabel 5. Biaya Tetap

Jenis Kendaraan (biaya Tetap)	Biaya
1. Mobil/ Penumpang	
a. Harga baru Kendaraan	Rp. 130.000.000,00
b. Biaya STNK	Rp. 150.000,00
c. Biaya SIM A	Rp. 120.000,00
d. Biaya BBM	Rp. 270.000,00
e. Biaya oli	Rp. 100.000,00
Total	Rp. 130.640.000,00
2. Truk/ Bus Sedang	
a. Harga baru Kendaraan	Rp. 245.000.000,00
b. Biaya STNK	Rp. 200.000,00
c. Biaya SIM B	Rp. 120.000,00
d. Biaya BBM	Rp. 450.000,00
e. Biaya oli	Rp. 200.000,00
f. Biaya KIR/ KEUR	Rp. 350.000,00
Total	Rp. 246.320.000,00
3. Truk/ Bus Besar	
a. Harga baru Kendaraan	Rp. 500.000.000,00
b. Biaya STNK	Rp. 250.000,00
c. Biaya SIM B II	Rp. 120.000,00
d. Biaya BBM	Rp. 900.000,00
e. Biaya oli	Rp. 300.000,00
f. Biaya KIR/ KEUR	Rp. 450.000,00
Total	Rp. 502.020.000,00

Sumber: Hasil Perhitungan, 2014

Analisis Kelayakan Ekonomi

Perhitungan dalam analisis kelayakan diuraikan sebagai berikut:

1. Data Perhitungan Terhadap LHRT Tahun 2013

Tabel 6. Rekapitulasi Data LHRT Analisis 2014

REKAPITULASI LHR KESELURUHAN				
No	Jenis Kendaraan	Volume	emp	Smp
1	Sepeda Motor	7175	0,60	4305
2	Mobil Pribadi	1810	1,00	1810
3	Pick-up (T 1.1)	874	1,40	1224
4	Truk Sedang (T 1.2 M)	734	1,40	1028
5	Bus Kecil	476	1,40	666
6	Bus Besar	765	2,00	1530
7	Truk Berat (T 1.2 H)	564	2,00	1128
8	Truk Tandem (T 1.2)	453	2,40	1087
9	Truk Candengan	125	2,40	300
10	Angkutan Umum	1659	5,00	8295
11	Tidak Bermotor	978	5,00	4890
Total LHR 2 Arah (smp)				26263

Sumber: Hasil Perhitungan, 2014

Setelah Rekapitulasi LHRT didapat maka dihitung LHRT Simpang Sebidang Hasil Analisis, maka pada tahun 2013 sampai dengan tahun 2044 kondisi dalam keadaan ideal namun pada tahun 2044 sampai dengan 2062 perlu penanganan yaitu dilakukan pelebaran pada ruas jalan Tanjung Kemuning.

Pembahasan Terhadap LHRT

Dari hasil analisis ini, dapat dilihat bahwa dari ruas jalan ini yang diamati, setelah dilakukan pembangunan jalan didapatkan bahwa di tahun 2044 mempunyai nilai derajat kejenuhan 0,87 melebihi kapasitas yang telah ditentukan oleh MKJI yaitu 0,85. Hal ini menyatakan bahwa jalan tersebut tersebut mutlak memerlukan penanganan dan selanjutnya setelah dilakukan penanganan setelah di analisa bahwasanya lonjakan diprediksikan akan terjadi kembali pada tahun 2062 sehingga perlu penanganan pembangunan jalan kembali dengan kurun waktu 18 tahun.

Pembahasan Perbandingan LHRT

Tabel 7. Perbandingan LHRT

PERBANDINGAN TINGKAT KEMACETAN							
Hasil Penelitian			Hasil Penelitian			Selisih	Presentase Penurunan (%)
Tahun Ke	Tahun 2013	LHRT (smp)	Tahun Ke	Tahun 2012	LHRT (smp)		
1	2013	26263	1	2012	25190	1072	-4,26
2	2014	27839	2	2013	26702	1137	-4,26
3	2015	29509	3	2014	28304	1205	-4,26
4	2016	31279	4	2015	30002	1277	-4,26
5	2017	33156	5	2016	31802	1354	-4,26
6	2018	35146	6	2017	33710	1435	-4,26
7	2019	37254	7	2018	35733	1521	-4,26
8	2020	39490	8	2019	37877	1612	-4,26
9	2021	41859	9	2020	40150	1709	-4,26
10	2022	44370	10	2021	42559	1812	-4,26
11	2023	47033	11	2022	45112	1921	-4,26
12	2024	49855	12	2023	47819	2036	-4,26
13	2025	52846	13	2024	50688	2158	-4,26
14	2026	56017	14	2025	53729	2287	-4,26
15	2027	59378	15	2026	56953	2425	-4,26
16	2028	62940	16	2027	60370	2570	-4,26
17	2029	66717	17	2028	63992	2724	-4,26
18	2030	70720	18	2029	67832	2888	-4,26
19	2031	74963	19	2030	71902	3061	-4,26
20	2032	79461	20	2031	76216	3245	-4,26
21	2033	84228	21	2032	80789	3439	-4,26
22	2034	89282	22	2033	85636	3646	-4,26
23	2035	94639	23	2034	90775	3864	-4,26
24	2036	100317	24	2035	96221	4096	-4,26
25	2037	106336	25	2036	101994	4342	-4,26

Sumber : Hasil Analisis

1. Hasil Analisis Biaya

Berdasarkan tabel hasil analisa Biaya Memfaat Nilai Ekonomi biaya manfaat pertahun, diperoleh berdasarkan jumlah selisih LHRT dari kondisi yang tidak memenuhi derajat kejenuhan > 0,85 dengan memperhitungkan biaya dari pembuatan STNK, pembuatan SIM, KIR, penggunaan BBM, penggunaan Oli, dan biaya Ban terhadap kendaraan sesuai dari golongan I, II, dan III pada jalan dengan jarak tempuh 30 km. Kendaraan golongan I meliputi:

sedan, jeep, pick up, bus kecil, truk (3/4), dan bus sedang, kendaraan golongan IIA meliputi: truk besar dan bus besar, dengan 2 gandar, sedangkan kendaraan golongan IIB meliputi: truk besar dan bus besar dengan 3 gandar atau lebih dengan mengacu dari Standar Harga Satuan Provinsi Bengkulu dengan nilai pertahunnya dari tahun 2044 sampai dengan tahun 2062 seperti terlihat di tabel diatas.

2. Hasil Analisis Terhadap NPV, B/C Ratio dengan $i = 14\%$

Tabel 8. Analisis Terhadap Nilai IRR

IRR	P/F, IRR%, n	PV COST	PV BENEVIT
tahun	1,38988E+00		
1	0,41843161	504.337.211.666,88	207.897.716.507,98
2	0,175085012	211.030.631.461,36	286.635.266.691,14
3	0,073261104	88.301.886.881,97	158.735.775.488,43
4	0,030654762	36.948.300.694,18	103.678.305.390,76
5	0,012826921	15.460.336.946,28	50.622.980.770,66
6	0,005367189	6.469.093.679,59	31.364.901.716,21
7	0,002245802	2.706.873.283,60	14.502.374.047,63
8	0,000939714	1.132.641.346,13	7.391.841.381,00
9	0,000393206	473.932.942,01	3.350.204.170,38
10	0,00016453	198.308.523,96	1.648.843.749,48
11	6,88445E-05	82.978.554,96	737.932.303,77
12	2,88067E-05	34.720.850,35	354.872.429,96
13	1,20536E-05	14.528.301,31	157.448.490,56
14	5,04363E-06	6.079.100,51	74.484.420,28
15	2,11041E-06	2.543.687,81	32.838.526,76
16	8,83063E-07	1.064.359,39	15.346.195,32
17	3,69502E-07	445.361,61	6.733.346,69
18	1,54611E-07	186.353,38	-
19	6,46942E-08	77.976,14	-
		867.201.132.280,30	867.201.132.280,30
TOTAL		NPV	0,00

Sumber : Hasil Analisis 2015

Berdasarkan perhitungan diatas maka nilai NPV yang diperoleh dari hasil analisa perhitungan didapat Rp. **27.128.440.564.183,90** ini layak dilaksanakan karena nilai biaya manfaat yang diperoleh dari biaya konstruksi yang dikeluarkan, dan nilai B/C Ratio yang diperoleh $4,64 > 1$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan mengenai kelayakan pembangunan jalan penghubung Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu pada ruas jalan Tanjung Kemuning, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis, dapat dilihat bahwa kelayakan pembangunan jalan

penghubung pada ruas Jalan Tanjung Kemuning didapatkan bahwa tahun 2044 mempunyai nilai derajat kejenuhan $> 0,85$ melebihi kapasitas yang telah ditentukan oleh MKJI yaitu 0,85 hal ini menyatakan bahwa Kelayakan Pembangunan Jalan Penghubung Pada Ruas Jalan Tanjung Kemuning Kabupaten Kaur tersebut mutlak memerlukan penanganan.

2. Jenis konstruksi perkerasan jalan yang digunakan pada proyek pembangunan ruas Jalan Tanjung Kemuning adalah perkerasan lentur yang terdiri atas 4 (empat) susunan lapisan, yaitu
 - 1) *Surface course* (lapisan permukaan) dengan tebal lapisan 10 cm dengan bahan pembentuk lapisan *Laston*,
 - 2) *Base course* (lapisan pondasi atas) dengan tebal lapisan 21 cm dengan bahan pembentuk lapisan kerikil pecah yang disiram dengan aspal cair,
 - 3) *Subbase course* (lapisan pondasi bawah) dengan tebal lapisan 23 cm dengan bahan pembentuk lapisan campuran-campuran tanah setempat dengan kapur atau semen *portland*, dan
 - 4) *Sub grade* (lapisan tanah dasar) dengan tebal lapisan 41 cm dengan bahan pembentuk lapisan tanah setempat yang ada di lokasi proyek pembangunan jalan yang dipadatkan (*compacted*) dengan *bulldozer*.
3. Adapun hasil analisis ekonomi didapat dari biaya Operasional Kendaraan perhari dari segi penggunaan BBM, penggunaan Oli, biaya kir, biaya STNK dan biaya SIM dari penanganan konstruksi dengan rencana biaya Konstruksi **Rp.6.453.270.000,00,-** , maka didapat *Annual Present Value* **Rp 997.675.542,00,-** pertahun dari nilai $i = 14\%$ sehingga didapat NPV **27.128.440.564.183,90** dengan $B/CR = 4,64$ maka dalam hal ini menyatakan bahwa Pembangunan Jalan Penghubung Pada Ruas Jalan Tanjung Kemuning layak dilaksanakan. Guna mengurangi lonjakan lalu lintas, dikarenakan banyak faktor yang dapat menentukan dari segi nilai ekonomi , untuk biaya investasi dengan menggunakan nilai PPN 10 % dan PPH 4 % , sangat layak

untuk dilaksanakan dalam melakukan penanganan Pada Ruas Jalan Tanjung Kemuning Kabupaten Kaur dalam suatu nilai memfaat. Hasil analisa ini pada tahun 2044 perlu adanya penanganan dimana lonjakan lalu lintas terjadi kembali pada tahun 2062.

Saran

Saran hanya kepada upaya Pembangunan kapasitas Pada Ruas jalan Tanjung Kemuning dengan memperhatikan aspek peningkatan kapasitas lonjakan kendaraan dan aspek ekonomi pada Ruas Jalan Tanjung Kemuning dalam tiga tahap yaitu:

1. Disarankan agar Pemerintahan Kabupaten Kaur khususnya dalam hal ini Dinas Bina Marga dan Tata Ruang Kabupaten Kaur agar meninjau ulang kembali DED pada tahun 2013 sehingga pembangunan Ruas Jalan Tanjung Kemuning Kabupaten kaur dapat dilaksanakan dengan baik.

2. Untuk evaluasi manfaat ekonomi, perlu dilakukan perhitungan mendalam terhadap parameter-parameter lainnya yang bersifat non teknis, seperti persepsi masyarakat yang menikmati hasil pembangunan tersebut, sehingga diperoleh hasil analisis komparatif (perbandingan), baik dari segi kuantitatif (perhitungan) maupun kualitatif (deskriptif-naratif).

3. Untuk melakukan segala kemungkinan yang terjadi pada tahun 2044 bahwasannya dari hasil penelitian perlu adanya penanganan terhadap pembangunan Jalan Penghubung Pada Ruas jalan Tanjung Kemuning kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu dengan melakukan pelebaran pada jalan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam menyusun tesis ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini. Ucapan terima kasih kepada Dekan Fakultas Teknik UPI-YAI dan juga dosen-dosen pengajar serta dosen pembimbing, kemudian kepada Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu dan rekan-rekan staf yang bekerja di dinas tersebut yang telah

memberikan bantuan berupa data sekunder yang dibutuhkan dalam karya tulis ini, dan yang terakhir kepada teman-teman seperjuangan pada Program Magister Teknik UPI-YAI.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. 1993. *Guide for Design of Pavement Structure*. AASHTO.
- Ahlandi. 2014. **Evaluasi Manfaat Pembangunan Jalan Paya Tumpi-Paya Ilang Kota Takengon Kabupaten Aceh Tengah**. Jurnal Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Syiah Kuala. ISSN 2302-0253 Volume 3, No. 2, Mei 2014, pp 40-49.
- Alamsyah, A.A. 2006. **Rekayasa Jalan Raya**. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Aly, M.A. 2009. **Teknologi Perkerasan Jalan Beton Semen**. Jakarta: Yayasan Pengembangan Teknologi dan Manajemen.
- Asroni, H.A. 2010. **Balok dan Pelat Beton Bertulang**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Balai Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum. 2005. **Pedoman Pra Studi Kelayakan Proyek Jalan dan Jembatan**. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Biro Pusat Statistik Kabupaten Kaur. 2014. **Kabupaten Kaur dalam Angka. Bintuhan**: Tim Penyusun.
- Dinas Pekerjaan Umum, Sub Bina Marga. 2014. **Detail Engineering Design Proyek Pembangunan Jalan Penghubung Kabupaten Kaur-Provinsi Bengkulu**. Kaur, Bengkulu: Tim Penyusun.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1970. **Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No.13/1970**. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- _____. 1997. **Manual Kapasitas Jalan Indonesia**. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- _____. 1997. **Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan antar Kota**. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- _____. 1998. **Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan**. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Hendarsin, S.L. 2000. **Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya**. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- Lembaga Afiliasi Penelitian dan Industri. 1996. **Studi Kelayakan Proyek Transportasi (Feasibility Study of Transportation Project)**. Bandung: Jasa Marga (Persero) dan Institut Teknologi Bandung.
- Manu, A.I. 1995. **Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)**. Jakarta: Yayasan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 14/PRT/M/2010 tentang **Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang**. Jakarta: Kementerian Sekretaris Negara.
- Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2000 tentang **Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan Provinsi sebagai Daerah Otonom**. Jakarta: Kementerian Sekretaris Negara.
- Raharjo. 2007. **Analisis Proyek Pembangunan**. Semarang: Aneka Ilmu.
- Saodang, H. 2005. **Perancangan Perkerasan Jalan Raya**. Bandung: Nova.
- Sufa, M.F. 2007. **Analisis Sensitivitas pada Keputusan Pembangunan Meeting Hall untuk Minimasi Resiko Investasi**. Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol. 5 No. 3 April 2007, Hal 97-105.
- Sugiyono. 2012. **Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D**, Bandung: Alfabeta.
- Sukirman, S. 2003. **Perkerasan Lentur Jalan Raya**. Bandung: Nova.
- _____. 2010. **Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur**. Bandung: Nova.

- Sutojo, S. 1996. **Studi Kelayakan Proyek**. Jakarta: Damar Mulia Pustaka.
- Tamin, O.Z. 2008. **Perencanaan dan Pemodelan Transportasi**. Edisi Kedua. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Theodora, A. 2013. **Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Non Tol Kampung Melayu-Tanah Abang (Segmen Jalan Casablanca, Dr. Satrio Mas Mansyur) Ditinjau dari Segi Ekonomi**. Jurnal Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Pembangunan, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang **Jalan**. Jakarta: Kementerian Sekretaris Negara.
- Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang **Lalu Lintas dan Angkutan Jalan**. Jakarta: Kementerian Sekretaris Negara.
- Wignall, A., Peters, K., Ancill, R., & Copsol, M. 2003. **Roadwork: Theory and Practice**. Jilid 4. [Terjemahan: Aloysius Tjan dan Wardo Suwardo]. Jakarta: Penerbit Erlangga.

