

Analisis Kelayakan Ekonomi Transportasi

(Studi Kasus *Project Package JNB 1 Construction of Road Kabupaten Aceh Barat* Provinsi Aceh)

Meidia Refiyanni

Jurusan Teknik Sipil Universitas Teuku Umar, Alue Peunyareng, Meulaboh

email : refiyannim@gmail.com,

Abstract

Sabang city is one of the major tourist destinations in Aceh province and needs to ensure its area is in a low-risk flood inundation zone. However Sabang city has not had a good and comprehensive drainage system yet and often experienced flood. Its Sabang's topographical feature which consists of mountains, hills, and plains, has caused the drainage system of Sabang to be unique and special. According to Sabang Spatial Plan Year 2012 to 2017, Sabang should improve the function of its drainage infrastructures immediately. Nonetheless, due to budget constraints it is necessary to determine the handling priority of drainage system of Sabang city during the next 20 years. Determination of handling priority of Sabang's drainage system is based on the physical, demographic, and environmental aspect and is in accordance with survey results and analysis of secondary data. The selection of priority of service areas is performed by weighted average method. Based on the analysis of the three factors described above, it can be seen that the handling priority of subwatershed for short-term is in subwatershed Anoi Itam, subwatershed Krueng Balohan and sub-watershed Pria Laot; medium-term is in subwatershed Keunekai, subwatershed Ceunohot, subwatershed Aneuk laot, subwatershed Paya Seunara; and long-term is in subwatershed Ceuhum, subwatershed Ujung Bau, subwatershed Gua Sarang, subwatershed Teupin Kareung and subwatershed Iboih.

Keywords : *Priority, drainage system, weighting average, Sabang city*

Abstrak

Fungsi jalan ini merupakan infrastruktur penghubung antara Banda Aceh dengan Meulaboh. Evaluasi dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan mengetahui faktor-faktor yang menjadi parameter kelayakan ekonomi transportasi pada Jalan Lueng Gayo – Arongan Lambalek pada Sta 198+000 – Sta 216+000. Metode yang digunakan ialah skenario jalan dengan kondisi existing dan jalan yang dimodifikasi dengan sistem teknologi Cakar Ayam Modifikasi (CAM) pada jalan yang sama, dan membandingkan hasil dari nilai VOC, NPV, BCR, EIRR untuk mengetahui apakah proyek JNB1 tersebut layak serta membandingkan ke dua skenario tersebut mana yang lebih ekonomis. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai VOC dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan PT. PCI (*Pacific Consultant International*), diketahui jalan yang dimodifikasi dengan sistem teknologi Cakar Ayam Modifikasi (CAM) lebih hemat Rp. 90.170,4 dari kondisi jalan existing. Hasil perhitungan NPV, BCR, dan EIRR pada jalan JNB1 untuk kondisi jalan existing (metode pemasangan geotextile dan geogrid serta penggunaan cerucuk khusus) dengan jalan dimodifikasi dengan sistem teknologi Cakar Ayam Modifikasi (CAM) diketahui nilai NPV, BCR, dan EIRR lebih besar pada jalan existing bila dibandingkan pada jalan sistem teknologi Cakar Ayam Modifikasi (CAM). Kedua alternatif jalan tersebut dinyatakan layak proyek karena telah memenuhi persyaratan dimana $NPV \geq 0$, $BCR > 1$ dan $EIRR > \text{social discount rate}$ yang berlaku.

Kata Kunci : VOC, NPV, BCR dan EIRR.

1. PENDAHULUAN

Pertambahan kebutuhan penduduk maka bertambah pula permintaan perjalanan berupa peningkatan aktivitas pergerakan orang dan barang dalam suatu wilayah atau kota, yang mana aktivitas pergerakan ini mutlak memerlukan sarana dan prasarana transportasi yang memadai baik secara kualitas maupun kuantitas (Aris, 2008). Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah. Pada dasarnya transportasi berperan sebagai urat nadi kehidupan ekonomi, sosial budaya, politik, dan pertahanan keamanan yang pada akhirnya dapat mendorong terwujudnya kesejahteraan bagi seluruh rakyat, seperti yang tertuang dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, disebutkan bahwa jalan mempunyai peranan penting terutama dalam mendukung bidang ekonomi, sosial budaya serta lingkungan sehingga tercapai keseimbangan dan pemerataan pembangunan antar daerah.

Untuk menghindari pemborosan semestinya suatu proyek terutama dengan biaya tinggi harus dievaluasi melalui tahap pra-studi kelayakan dan tahap studi kelayakan. Terutama pada jalan yang direncanakan atau diinvestasikan untuk dilalui beban lalu lintas menengah dan tinggi (*medium dan high volume roads*) diperlukan analisis kelayakan ekonomi.

Jalan Aceh Barat merupakan jalan alternatif yang digunakan oleh masyarakat sebagai sarana pergerakan lalu lintas untuk melakukan aktivitas atau perpindahan dari suatu daerah ke daerah yang lain. Jalan Aceh Barat terletak di jalan lintas barat – Sumatera, pasca gempa dan tsunami tahun 2004 silang sempat rusak berat dan tidak bisa dilewati sehingga menjadi hambatan kelancaran arus lalu lintas ke daerah lain.

Pada tahun 2011-2012 pemerintah melalui Kementerian Pekerjaan Umum, mulai membangun jalan nasional baru di kawasan pantai Aceh Barat sepanjang 50 km dengan terbagi dari 3 paket JNB yang dibiayai oleh *Multi Donor Fund* (MDF). Dari ketiga paket JNB tersebut paket JNB1 yang terletak pada jalan Lueng Gayo – Arongan Lambalek dengan Sta 198+000 – Sta 216+000 kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh sepanjang 18 km adalah yang paling banyak mengalami kerusakan di tahun pertama dengan lebar jalan 9 meter. Proyek ini untuk meningkatkan perekonomian masyarakat dan mempermudah lintasan arus lalu lintas sehingga perlu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kelayakan ekonomi transportasi [1], menghitung seberapa besar nilai VOC, NPV, BCR dan IRR mempengaruhi umur rencana jalan [2]serta menghitung kelayakan ekonomi jalan dengan kondisi sekarang (*existing*) jika dibandingkan dengan konstruksi cakar ayam modifikasi (CAM) sebagai pilihan alternatif [3].

Salah satu faktor untuk meningkatkan kemajuan suatu bangsa sangat dipengaruhi oleh tersedianya sarana dan prasarana transportasi yang baik. Transportasi merupakan salah satu persoalan yang sangat penting, karena transportasi adalah alat penunjang terlaksananya kegiatan masyarakat sehari-hari. Berdasarkan uraian di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai tingkat Kelayakan Ekonomi Transportasi pada paket JNB1 jalan Lueng Gayo – Arongan Lambalek dengan 2 skenario alternatif jalan existing dengan jalan yang menggunakan Konstruksi Cakar Ayam Modifikasi (CAM) pada jalan yang sama.

Dalam hal mendukung kelancaran lalu lintas mengenai keberadaan dari prasarana jalan, maka perlu diadakan studi kelayakan. Studi kelayakan merupakan analisis teknik dan analisis ekonomi atau finansial dengan menggunakan data-data memerlukan analisis yang lebih komprehensif meliputi aspek teknis, ekonomi, sosial dan lingkungan berdasar data-data rinci baik primer maupun sekunder yang dikumpulkan secara lengkap dan detail (Aris, 2008).

Berdasarkan uraian di atas serta mengingat pembangunan jalan alternatif Aceh Barat sangat besar dan terkait dengan tujuannya yang akan dilalui lalu lintas dengan beban volume lalu lintas menengah yang cenderung selalu meningkat maka perlu diteliti kembali mengenai tingkat kebutuhan dan kelayakan ekonomi transportasi pada jalan tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data, menganalisis fungsi, evaluasi aspek teknis, analisis untung rugi, membandingkan kelayakan ekonomi jalan dengan kondisi *existing* dengan jalan dimodifikasi dengan sistem teknologi cakar ayam modifikasi (CAM). Proyek yang dipilih sebagai objek penelitian adalah *Project Package JNB1 of Road : Lueng Gayo – Arongan Lambalek Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh*. Lokasi penelitian yaitu Ruas Jalan Banda Aceh – Meulaboh Sta 198 + 000 – Sta 216+000 Kabupaten Aceh Barat

Subjek dalam penelitian ini adalah kelayakan ekonomi transportasi pada konstruksi jalan *existing* JNB1 dengan jalan dimodifikasi dengan sistem teknologi cakar ayam modifikasi (CAM) masih pada jalan tersebut sebagai alternatif. Dengan metode VOC, NPV, BCR, dan EIRR untuk membandingkan kelayakan ekonomi transportasi pada jalan JNB1 [4]. Sedangkan yang menjadi objek pemilihan alternatif adalah mutu konstruksi yang dihasilkan, biaya awal, biaya pemeliharaan, umur rencana, sebagai pembanding kelayakan ekonomi transportasi.

Berdasarkan penelitian [4], metode VOC, NPV, BCR, dan EIRR dilakukan dengan menggunakan formula berikut:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t} \quad (1)$$

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{Bt}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}} \quad (2)$$

$$EIRR = \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+r)^t} \quad (3)$$

dengan:

- Bt = Merupakan besaran total dari komponen manfaat proyek pada tahun t;
- Ct = Merupakan besaran total dari komponen biaya pada tahun t;
- n = Umur ekonomi proyek yang dikaji;
- i = Merupakan biaya yang dibutuhkan untuk modal (*Opportunity Cost of Capital*);
- t = Tahun masa analisis (*Time Horizon*);
- r = Tingkat suku bunga (*discount rate*).

Dengan menggunakan kriteria investasi ini, maka suatu proyek tertentu dikatakan layak jika nilai $NPV \geq 0$. Sedangkan nilai $NPV = 0$, berarti proyek tersebut proyek dikatakan tidak layak dan hendaknya ditolak, Raharjo (2007) menyatakan bahwa BCR dengan nilai lebih besar dari 1 menunjukkan bahwa program pembangunan akan menguntungkan, sebaliknya nilai BCR kurang dari 1 menunjukkan bahwa pembangunan tersebut tidak layak, Proyek dikatakan layak jika $EIRR > \text{social discount rate}$ yang berlaku. untuk membandingkan kedua alternatif ini, maka *EIRR* yang terbesar lebih baik.

Kelayakan Ekonomi

Kelayakan ekonomi merupakan sudut pandang analisis dari kebijakan publik (pemerintah), yang mana komponen manfaat dan biaya yang diperhitungkan merupakan semua komponen yang berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung bagi kepentingan negara, publik atau masyarakat luas (*Social return*). Dasar perhitungan komponen biaya didasarkan pada nilai sosial atau ekonomi yang sesungguhnya.

Untuk mengetahui biaya proyek dan manfaat proyek yang didapat maka dilakukan analisis *cash flow* dari masing-masing alternatif proyek dengan menggunakan *discount rate* 0%

untuk masa 10 tahun, 2,5% untuk tahun ke 11 – 20, dan 5% untuk tahun ke 21 – 35. (<http://web.worldbank.org>), kemudian dievaluasi dengan kriteria konsep pendekatan *Consumen surplus*.

(Aris, 2008) teknik analisa yang digunakan dalam penelitian ini dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu analisa kuantitatif dan analisa kualitatif, dimana teknik analisa kuantitatif mempunyai posisi yang lebih dominan dibandingkan teknik analisa kualitatif dalam pembahasan selanjutnya.

Analisa kualitatif

Dalam penelitian ini analisa kualitatif dibutuhkan untuk mendeskripsikan atau menguraikan hasil-hasil dari analisa kuantitatif kedalam bahasa yang lebih sederhana dan logis. Analisa kualitatif merupakan jenis analisis yang menjelaskan suatu masalah atau fenomena bukan dalam bentuk besaran angka atau nilai, namun berupa uraian, tanggapan kritis, perbandingan atau komparasi. Jenis analisa kualitatif dibedakan menjadi:

- Deskriptif yaitu menganalisis keadaan obyek studi melalui uraian, pengertian ataupun penjelasan-penjelasan baik terhadap analisis yang bersifat terukur maupun tidak terukur.
- Normatif yaitu analisis terhadap keadaan yang seharusnya mengikuti suatu aturan atau pedoman ideal tertentu maupun landasan hukum atau lainnya.

Analisa kuantitatif

Analisa kuantitatif merupakan analisis yang berhubungan dengan angka, bobot, nilai, jumlah dari suatu topik atau bahasan. Dalam penelitian ini analisis kuantitatif digunakan secara sistematis dan berurutan dalam menentukan kelayakan ekonomi, kriteria kelayakan ekonomi, volume lalu lintas dan biaya operasional kendaraan dan nilai penghematan waktu tempuh:

Analisa Volume Lalu Lintas

Analisa volume lalu lintas dilakukan setelah diperoleh data dari survei primer (*traffic counting*) pada ruas jalan arteri dengan mengacu petunjuk MKJI 1997:

$$V = LHRT \times EMP \quad (4)$$

Dimana :

- V = Volume Lalu-lintas (smp/jam)
 LHRT = Lalu-lintas Harian Rata-rata (smp/jam)
 EMP = Ekuivalensi Mobil Penumpang

Analisa Kapasitas Jalan

Analisa kapasitas jalan dilakukan pada jalan arteri lama dan rencana jalan arteri perencanaan menggunakan formula dari MKJI 1997 untuk jalan diluar perkotaan yaitu:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \quad (5)$$

Dimana:

- C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)
 FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan
 FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah
 FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

Analisa Kecepatan Kendaraan

Pada kondisi pra jalan arteri alternatif, analisa kecepatan kendaraan diawali dengan survei waktu tempuh pada semua rute atau lintasan jalan arteri yang digunakan untuk melewati

lokasi penelitian yang kemudian dihitung dengan menggunakan formula MKJI 1997 untuk kecepatan tempuh yaitu :

$$V = L/TT \quad (6)$$

Dimana :

- V = Kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan, LV (km/jam)
 L = Panjang segmen (km)
 TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kriteria kelayakan ekonomi ini pada dasarnya dikembangkan dalam usaha mencari suatu "kriteria" yang dapat menggambarkan tingkat kelayakan proyek dari aspek ekonomi. Dengan menentukan jumlah maksimum volume lalu lintas, membandingkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK/VOC), NPV, BCR, dan EIRR pada jalan *existing* dengan jalan dimodifikasi dengan sistem teknologi Cakar Ayam Modifikasi (CAM) sebagai alternatif pada jalan JNB1, dari perhitungan tersebut dapat diketahui tingkat kelayakan ekonomi pada jalan JNB1.

Biaya Operasi Kendaraan

Menghitung nilai waktu, digunakan teori Hebert Mohring, yaitu untuk menentukan nilai waktu tempuh, dimana diambil pendekatan dengan menganggap bahwa pengemudi akan menggunakan jalan lebih baik untuk menghindari kemacetan.

Biaya Operasi Kendaraan (BOK) merupakan penjumlahan dari biaya gerak (*running cost*) dan biaya tetap (*fixed cost*), dari perhitungan biaya operasional kendaraan dengan kecepatan rencana dengan jarak tempuh 18 km di peroleh perbedaan biaya operasional. Dapat dilihat pada tabel. 1 Berikut ini:

Tabel 1. Total Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

No	Analisa/Persamaan	Jalan <i>existing</i>	Jalan Metode Cam
1.	Total Biaya Operasional Kendaraan	Rp 2.265.565,604	Rp 2.175.395,203

$$\begin{aligned} \text{BKBOK} &= \text{BOK}_{\text{existing}} - \text{BOK}_{\text{CAM}} \\ &= \text{Rp. } 2.265.566,604 - \text{Rp. } 2.175.395,203 = \text{Rp. } 90.170,4 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan biaya operasional kendaraan dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan PT. PCI (*Pacific Consultant International*) meliputi biaya tidak tetap (*running cost*) dan biaya tetap (*fixed cost*), kedua biaya tersebut nantinya akan di jumlahkan untuk memperoleh biaya operasional total kendaraan yang dibutuhkan kendaraan. Daftar harga satuan komponen biaya operasional kendaraan yang dipergunakan dalam perhitungan ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel.2. Daftar Harga Satuan Komponen Biaya Operasional Kendaraan

No	Item Biaya	Satuan	Harga Satuan (Rp)
1	Besin	Rp/liter	Rp 6.500
2	Solar	Rp/liter	Rp 5.500
3	Oli		
	Car/kend. Penumpang/pribadi	Rp/liter	Rp 55.000

No	Item Biaya	Satuan	Harga Satuan (Rp)
	<i>Utility</i> /kendaraan Serbaguna	Rp/liter	Rp 55.000
	<i>Small Bus</i> /Bus Kecil	Rp/liter	Rp 55.000
	<i>Large Bus</i> /Bus Besar	Rp/liter	Rp 55.000
	<i>Light Truck</i> /Truk Kecil 2 Sumbu	Rp/liter	Rp 55.000
	<i>Heavy Truck</i> /Truk Sedang 2 Sumbu	Rp/liter	Rp 55.000
	<i>Heavy Truck</i> /Truk Besar 3 Sumbu	Rp/liter	Rp 55.000
3	Kendaraan Baru		
	<i>Car</i> /kend. Penumpang/pribadi	Rp/Kendaraan	Rp 226.600.000
	<i>Utility</i> /kendaraan Serbaguna	Rp/Kendaraan	Rp 173.500.000
	<i>Small Bus</i> /Bus Kecil	Rp/Kendaraan	Rp 170.000.000
	<i>Large Bus</i> /Bus Besar	Rp/Kendaraan	Rp 900.000.000
	<i>Light Truck</i> /Truk Kecil 2 Sumbu	Rp/Kendaraan	Rp 298.400.000
	<i>Heavy Truck</i> /Truk Sedang 2 Sumbu	Rp/Kendaraan	Rp 606.000.000
	<i>Heavy Truck</i> /Truk Besar 3 Sumbu	Rp/Kendaraan	Rp 944.000.000
4	Upah Tenaga Pemelihara	Rp/jam	Rp 5.000
5	Ban baru		
	<i>Car</i> /kend. Penumpang/pribadi	Rp/Ban Baru	Rp 1.098.000
	<i>Utility</i> /kendaraan Serbaguna	Rp/Ban Baru	Rp 1.098.000
	<i>Small Bus</i> /Bus Kecil	Rp/Ban Baru	Rp 1.012.000
	<i>Large Bus</i> /Bus Besar	Rp/Ban Baru	Rp 1.012.000
	<i>Light Truck</i> /Truk Kecil 2 Sumbu	Rp/Ban Baru	Rp 1.012.000
	<i>Heavy Truck</i> /Truk Sedang 2 Sumbu	Rp/Ban Baru	Rp 1.372.000
	<i>Heavy Truck</i> /Truk Besar 3 Sumbu	Rp/Ban Baru	Rp 1.446.000

Sumber : Data skunder/hasil survei

Biaya Tidak Tetap (*Running Cost*)

Biaya tidak tetap merupakan biaya yang dikeluarkan pada saat kendaraan beroperasi. Biaya tidak tetap sering juga disebut sebagai biaya variabel (*variable cost*), dari perhitungan biaya tidak tetap (*running cost*) diperoleh perbedaan biaya operasional.

Tabel. 3. Biaya Tidak Tetap (*Running Cost*)

No	Analisa/Persamaan	Jalan existing	Jalan Metode Cam
1.	Biaya Konsumsi bahan bakar	Rp 158.955,47	Rp 212.842,78
2.	Biaya Oli/Pelumas	Rp 24.560,30	Rp 28.466,74
3.	Biaya Pemakaian Ban	Rp 74.858,41	Rp 87.087,48
4.	Biaya Pemeliharaan	Rp 189.075,20	Rp 202.821,30
5.	Biaya Montir/Mekanik	Rp 1.110,25	Rp 1.185,00
6.	Biaya awak (<i>Crew</i>) kendaraan	Rp 5.946,42	Rp 5.144,73
7.	Biaya Depresiasi	Rp 1.544.258,53	Rp 1.403.383,30

Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap adalah *capital cost*, yaitu biaya yang harus dikeluarkan pada saat awal

dioperasikan sistem angkutan umum. Biaya tetap tergantung dari waktu dan tidak terpengaruh dengan penggunaan kendaraan, dari perhitungan biaya tetap (*fixed cost*) diperoleh perbedaan biaya operasional.

Tabel .4. Biaya Tetap (Fixed Cost)

No	Analisa/Persamaan	Jalan <i>existing</i>	Jalan Metode Cam
1.	Biaya Asuransi	Rp 28.610,21	Rp 24.832,39
2.	Biaya Suku Bunga	Rp 40.097,37	Rp 34.717,00
3.	Biaya <i>Over Head</i>	Rp 198.093,440	Rp 188.660,580

Biaya Operasi Kendaraan (BOK) sangat berpengaruh pada laju kecepatan kendaraan. Untuk lebih jelasnya perbandingan perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK).

Net Present Value (NPV)

Net Present Value (NPV) merupakan keuntungan bersih dari pelaksanaan proyek setelah dikurangi biaya. NPV diperoleh dengan mengurangi nilai manfaat dan biaya diubah dalam besaran nilai sekarang. Nilai NPV yang diperoleh dari penelitian ini.

Tabel .5. Net Present Value (NPV)

No	NPV	Jalan <i>existing</i>	Jalan Metode Cam
1.	<i>Discount rate</i> 0 %	Rp 61.057.657.044,40	Rp 42.585.497.025,05
2.	<i>Discount rate</i> 2,5 %	Rp 108.413.935.612,05	Rp 85.085.784.295,61
3.	<i>Discount rate</i> 5,0 %	Rp 109.728.800.155,62	Rp 86.265.820.449,51

Nilai NPV *discount rate* tersebut diatas semuanya bernilai positif sehingga pelaksanaan pembangunan pada paket JNB1 sangat menguntungkan.

Benefit Cost Ratio (BCR)

Benefit Cost Ratio (BCR) merupakan perbandingan antara nilai manfaat dengan biaya proyek. Nilai BCR yang diperoleh semuanya sesuai dengan syarat yang diisyaratkan yaitu (nilai $BCR > 1$), maka pembangunan pada paket JNB1 layak untuk dibangun.

Tabel. 6. Benefit Cost Ratio (BCR)

No	BCR	Jalan <i>existing</i>	Jalan Metode Cam
1.	<i>Discount rate</i> 0 %	2,02	1,69
2.	<i>Discount rate</i> 2,5 %	3,02	2,46
3.	<i>Discount rate</i> 5,0 %	3,38	2,69

Economic Internal Rate of Return (EIRR)

Economic Internal Rate of Return (EIRR) merupakan besaran yang menunjukkan nilai *discount rate* pada saat nilai NPV = 0 untuk pengembalian investasi pada jalan JNB1. Proyek dikatakan layak jika $EIRR > \text{social discount rate}$ yang berlaku.

Tabel.7. Economic Internal Rate of Return (EIRR)

No	EIRR	Jalan <i>existing</i>	Jalan Metode Cam
1.	Umur investasi 10 tahun	7,766 %	6,651 %
2.	Umur investasi 15 tahun	12,046 %	9,635 %
3.	Umur investasi 20 tahun	12,978 %	12,288 %

Untuk membandingkan kedua alternatif ini, maka EIRR yang terbesar lebih baik. Berdasarkan Nilai EIRR diatas yang diperoleh pada penelitian ini hasilnya $>$ dari nilai *discount rate* suku bunga pinjaman, maka hasil penelitian ini proyek pada jalan JNB1 dikatakan layak.

Volume lalu lintas (V) selama 3 hari untuk kendaraan penumpang/pribadi 69,53; *Utility* 22,52; Bus kecil 0,29; Bus besar 0,63, Truk ringan 2 sumbu 7,89; Truk sedang 2 sumbu 5,60; dan Truk besar 3 sumbu 9,69. Kapasitas Lalu lintas (C) jalan JNB1 Jalan Lueng Gayo – Arongan Lambalek adalah 1.426 smp/jam

Selisih waktu tempuh dengan 2 sekenario pada jalan JNB1 jalan Lueng Gayo – Arongan Lambalek Sta 198+000 – Sta 216+000 dengan jarak tempuh 18 km. penghematan waktu pada jalan dimodifikasi dengan sistem teknologi Cakar Ayam Modifikasi (CAM) lebih cepat untuk kendaraan penumpang/pribadi; *Utility*; Bus besar dan Truk besar 3 sumbu adalah 1,9 menit; Bus kecil dan Truk kecil 2 sumbu adalah 2,1 menit; Truk sedang 2 sumbu adalah 1,5 menit.

Berdasarkan hasil dari perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK/VOC) dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan PT. PCI (*Pacific Consultant International*) yang diuraikan diatas, diketahui jalan dimodifikasi dengan sistem teknologi Cakar Ayam Modifikasi (CAM) lebih hemat Rp. 90.170,4 dari kondisi jalan *existing*.

Hasil perhitungan NPV, BCR, dan EIRR pada jalan JNB1 untuk kondisi jalan *existing* dengan jalan dimodifikasi dengan sistem teknologi Cakar Ayam Modifikasi (CAM) diketahui nilai NPV, BCR, dan EIRR pada jalan *existing* lebih besar dari nilai NPV, BCR, dan EIRR pada jalan dimodifikasi dengan sistem teknologi Cakar Ayam Modifikasi (CAM). Kedua alternatif jalan tersebut dinyatakan layak proyek karena telah memenuhi persyaratan dimana $NPV \geq 0$, $BCR > 1$ dan $EIRR > \text{social discount rate}$ yang berlaku.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas maka diambil beberapa kesimpulan:

1. Biaya Operasi Kendaraan (BOK/VOC) merupakan penjumlahan dari biaya gerak (*running cost*) dan biaya tetap (*fixed cost*) yang sangat berpengaruh pada laju kecepatan kendaraan, semakin tinggi laju kecepatan kendaraan akan berpengaruh kepada meningkatnya *Biaya Operasi Kendaraan* (BOK/VOC). Dan berbanding terbalik pada penghematan waktu sehingga lebih ekonomis.
2. Dari 2 skenario jalan dengan kondisi *existing* (metode pemasangan *geotextile* dan *geogrid* serta penggunaan cerucuk khusus) dan jalan dengan Metode Cakar Ayam Modifikasi (CAM). BKBOK (Besaran Keuntungan Biaya Operasional Kendaraan) pada Jalan JNB1 dengan jarak 18 km dengan kecepatan rencana, di ketahui selisih keuntungan melewati jalan dengan metode cakar ayam modifikasi (CAM) lebih hemat Rp. 88.875,96 rupiah dari kondisi jalan *existing*.
3. Tingkat kelayakan proyek JNB1 dari 2 skenario jalan dengan kondisi *existing* dan jalan dengan Metode Cakar Ayam Modifikasi (CAM). Dinyatakan layak proyek pada penelitian

ini berdasarkan dari hasil perhitungan Kelayakan Ekonomi Transportasi dengan nilai $NPV \geq 0$, $BCR > 1$ dan $EIRR > \text{social discount rate}$ yang berlaku.

5. SARAN

Saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini antara lain :

1. Perlunya peran serta perhatian pemerintah dalam pengawasan proyek pembangunan (jalan, gedung, pelabuhan, irigasi dll) agar pelaksanaan sesuai dengan spesifikasi rencana dan proyek.
2. Pada titik-titik tertentu yang mengalami kerusakan, keretakan atau penurunan badan jalan dan bahu jalan, pada jalan JNB1 Jalan Lueng Gayo – Arongan Lambalek kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh. Sebaiknya ditindak lanjuti dengan perbaikan atau konstruksi ulang menggunakan sistem teknologi Cakar Ayam Modifikasi (CAM)
3. Kekurangan-kekurangan yang didapat pada penelitian ini disarankan untuk disempurnakan, sehingga saran-saran yang diberikan dapat dijadikan sebagai acuan untuk pelaksanaan dan pengembangan dimasa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amir A, 2013, *Optimasi biaya pelaksanaan kontruksi jalan dengan aplikasi rekayasa nilai*. Universitas Syiah Kuala.
- [2] Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen PURI. 1990. *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota*. Jakarta:Departemen PURI.
- [3] Dirjen Bina Marga Tahun 1990, SK No. 77 (Modul 1, halaman 6) *Tentang gambaran umum jalan*.
- [4] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, *Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*.
- [5] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga (1995), *Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan Upr. 02.1 Tentang Pemeliharaan Rutin Perkerasan Jalan*.
- [6] Dirjen Bina Marga, 1995, *Petunjuk Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Kabupaten*, Petunjuk Teknis No. 024/T/Bt/1995, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- [7] Hardiyatmo, H.C. 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [8] Martono, M 2008, *Pembuatan Jalan di Atas Tanah Lunak (Rawa-rawa) Study Kasus Pembuatan Jalan Lingkar Arteri Semarang Utara*, Viewed 16 February 2013, Orbit volume 4 No. 1 Maret 2008:71 - 78
- [9] M.A. Aprianoor, 2008, (PDF) *Analisis Kebutuhan dan Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalan*, eprint.undip.ac.id/18254/1/MUHAMMAD_ARIS_APRIANOOR.pdf. Diakses pada tanggal 20 Nopember 2013.
- [10] MKJI, 1997., *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta*
- [11] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 *Tentang Tata Cara Pemeliharaan Jalan dan Penilikan jalan*.
- [12] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 06/PRT/M/2008, *Pedoman Pengawasan Penyelenggaraan Pelaksanaan Pemeriksaan Kontruksi di lingkungan Departemen Pekerjaan Umum*.
- [13] *Sekilas Tentang Lapisan Pondasi Bawah dan Pondasi atas Perkerasan jalan, 2011*, viewed 17 November 2013, Available from internet <http://home.transportasi.blog.spot>.
- [14] Sofyan, M.S., Mubarak, dan Amir, A., (2013) *Cost Optimization of Road Construction Project Using Value Engineering Application Proceeding of the Aceh International Symposium on Civil Engineering 2013. Page 155-170*.
- [15] Suhendro, B dan Hardiyatmo HC 2010, *Sistem Perkerasan Cakar Ayam Modifikasi (CAM) Sebagai Alternatif Solusi Konstruksi Jalan di atas Tanah Lunak, Ekspansif, dan Timbunan, Universitas Gajah Mada*.
- [16] Yoder, E.J dan Witczak, M.W. 1975., *Principles of Pavement Design*, A Wiley – Interscience Publication, New York.