

ANALISIS BIAYA PENGGUNA JALAN AKIBAT KERUSAKAN JALAN

Leni Sriharyani¹, Iqbal Mardiansyah²

Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro^{1,2}

E-mail : lenisriharyani@yahoo.co.id¹, iqbal.mardiansyah2903@gmail.com²

ABSTRAK

Lintas Sumatera (Wates-Gunung Sugih Baru) dan Punggur adalah wilayah yang padat lalu lintasnya terutama pada jam-jam sibuk pagi dan sore hari, hal ini juga dipengaruhi jalan yang mengalami kerusakan mulai dari tingkat kerusakan sedang hingga rusak berat. Keadaan ini menyebabkan terjadinya penurunan pada tingkat pelayanan jalan dan biaya bagi pengguna jalan terutama (*Road User Cost*, RUC) dalam hal pemborosan bahan bakar dan waktu perjalanan menjadi lebih lama. RUC terdiri dari biaya operasi kendaraan (*Vehicle Operating Cost*, VOC) dan nilai waktu perjalanan (*Value Of Time*, VOT). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui biaya operasional kendaraan dan nilai waktu yang dikeluarkan akibat adanya kemacetan lalu lintas dengan menggunakan metode Bina Marga dan PCI (*Pacific Consultant International*). Hasil penelitian ini menunjukkan biaya BOK yang dialami oleh kendaraan yang melalui masing-masing titik selama 9 jam, titik 5 merupakan titik yang mengeluarkan biaya paling besar yaitu 36.939,96 Rp/kend.jam dan hasil analisis nilai waktu biaya pada titik 5 sebesar Rp. 14681.47,- jam/orang.

Kata Kunci : Kemacetan, Biaya Operasi Kendaraan, Waktu Perjalanan.

PENDAHULUAN

Masalah kemacetan lalu lintas bukan lagi merupakan hal yang jarang terjadi apabila jalan yang dilewati mengalami kerusakan ditengah lalu lintas yang padat Hampir disetiap ruas jalan yang mengalami kerusakan menimbulkan kemacetan yang cukup panjang, akibat dari kemacetan tersebut menimbulkan biaya sosial yang cukup tinggi, lamanya waktu perjalanan, bertambahnya konsumsi bahan bakar yang akan menimbulkan biaya transportasi semakin tinggi hingga berdampak pada bertambahnya angka kecelakaan dan tingkat emosional di tengah masyarakat. Rendahnya tingkat pelayanan jalan berdampak terhadap besarnya biaya bagi pengguna jalan, Semakin tinggi kecepatan kendaraan

pada suatu ruas jalan maka biaya yang ditimbulkan akan semakin rendah dan jika kecepatannya rendah maka biaya yang ditimbulkan akan semakin besar (*Bennett, R., 2003*). Penurunan biaya operasi kendaraan, baik karena perbaikan prasarana maupun perbaikan kondisi lalu lintas, akan menimbulkan penghematan biaya bagi para pengguna jalan. Sehingga perhitungan biaya operasi kendaraan perlu dilakukan untuk perencanaan dan penyusunan program transportasi darat.

Berdasarkan pengamatan di Lintas Sumatera (Bumi Ratu Nuban, Kabupaten Lampung Tengah STA 44+000) dan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah (Jl. Pattimura) Masalah kemacetan dan kerusakan jalan umumnya dipengaruhi oleh volume lalu lintas, muatan berlebih, kesalahan

perencanaan dan pelaksanaan, serta pemeliharaan jalan yang tidak memadai. Keadaan ini menyebabkan terjadinya penurunan pada tingkat pelayanan jalan dan biaya bagi penggunaan jalan terutama dalam hal peningkatan penggunaan bahan bakar dan bertambahnya waktu perjalanan menyebabkan para pengguna jalan akan mengalami keterlambatan untuk tiba di tempat tujuan, hal ini berpengaruh terhadap jam kerja suatu profesi pekerjaan karena mengalami kemacetan.

Tujuan yang akan dicapai dalam penulisan ini adalah :

1. Mengetahui Seberapa besar pengaruh kerusakan jalan terhadap keterlambatan waktu tempuh sehingga berakibat kepada biaya pengguna.
2. Mengetahui berapa biaya pengguna jalan akibat pengurangan kecepatan pada jalan rusak ruas pengamatan di Lintas Sumatera (Bumi Ratu Nuban, Kabupaten Lampung Tengah STA 44+000), Gunung Sugih Baru (STA 41+000–STA 41+100) dan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah (Jl. Pattimura)

TINJAUAN PUSTAKA

Biaya Pengguna Jalan (*Road User Cost, RUC*)

Biaya pengguna jalan adalah biaya yang dikeluarkan oleh pemakai jalan dalam bertransportasi baik berkendaraan umum maupun kendaraan pribadi. Komponen utama RUC adalah Biaya Operasi Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (*Value of Time, VOT*) (Bennett R., 2003 dan Bertha M., 2011). RUC dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kecepatan kendaraan, kondisi jalan (*road condition*), kekasaran permukaan jalan (*Roughness*), jenis kendaraan, geometrik jalan, lengkung jalan (*curvature*), lingkungan, iklim, dan gaya pengemudi (Bennett R., 2003).

Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah biaya ekonomis yang terjadi dengan dioperasikannya suatu kendaraan pada kondisi normal untuk suatu tujuan tertentu. Pengertian biaya ekonomi yang dimaksud disini adalah biaya yang sebenarnya terjadi (Hudoyo R., 2006). Analisis BOK di pengaruhi oleh kecepatan kendaraan, jenis kendaraan, geometrik jalan, kekasaran permukaan jalan, dan gaya pengemudi. Menurut Bina Marga, 1995 dan Sistem Perencanaan Angkutan Umum ITB, 1997.

Biaya tetap

Biaya tetap adalah biaya yang dikeluarkan secara rutin oleh pengguna jalan untuk jangka waktu tertentu dan tidak dipengaruhi oleh operasional kendaraan itu sendiri, biaya tetap meliputi :

a) Biaya Penyusutan (BP)

Biaya penyusutan yaitu biaya yang dikeluarkan atas penyusutan nilai kendaraan karena berkurangnya umur ekonomis. Umur ekonomis didefinisikan sebagai waktu pemakaian alat yang masih memberikan keuntungan ekonomis, sedangkan nilai residu adalah nilai alat setelah umur ekonomisnya berakhir. Persamaan biaya penyusutan kendaraan adalah sebagai berikut :

$$\text{Mobil Penumpang} : Y = \frac{1}{2,5 S + 125}$$

$$\text{Bus} : Y = \frac{1}{8,756 S + 350}$$

$$\text{Truk} : Y = \frac{1}{6,129 S + 245}$$

Dimana :

Y = Penyusutan kendaraan per 1000 km, dikalikan dengan harga kendaraan

S = Kecepatan Rata-rata (Km/Jam)

b) Biaya bunga modal

Biaya bunga modal adalah biaya yang dikeluarkan pengguna jalan untuk bunga modal dihitung

berdasarkan besarnya pinjaman uang untuk pembelian kendaraan, baik pinjaman dari Bank atau pinjaman sendiri. Tingkat bunga dapat dihitung berdasarkan pada tingkat bunga kredit bank yang berlaku

Persamaan Biaya bunga modal adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Mobil Penumpang} & : Y = \frac{120}{500 S} \\ \text{Bus} & : Y = \frac{120}{2500 S} \\ \text{Truk} & : Y = \frac{120}{1750 S} \end{aligned}$$

Dimana :
Y = Suku bunga per 1000 km, dikalikan dengan ½ dari nilai kendaraan

S = Kecepatan Rata-rata (Km/Jam)

c) Biaya asuransi

Biaya Asuransi adalah biaya asuransi kecelakaan yang dibayarkan kepada suatu perusahaan asuransi. Persamaan biaya asuransi kendaraan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Mobil Penumpang} & : Y = \frac{35,0 \times 0,5}{500 S} \\ \text{Bus} & : Y = \frac{40,0 \times 0,5}{2500 S} \\ \text{Truk} & : Y = \frac{60,0 \times 0,5}{1750 S} \end{aligned}$$

Dimana :
Y = Biaya Asuransi per 1000 km, dikalikan dengan nilai kendaraan
S = Kecepatan Rata-rata (Km/Jam)

Biaya tidak tetap

Biaya tidak tetap adalah biaya yang harus dikeluarkan sesuai dengan jarak tempuh dan tergantung pada pemakaian kendaraan sehingga dapat dirasakan secara langsung, biaya tidak tetap terdiri dari :

- a) Biaya konsumsi bahan bakar
Kecepatan Rata-Rata Lalu Lintas
Data kecepatan lalu lintas dapat diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung dengan metode "moving car observer" dan selanjutnya dilakukan perhitungan kecepatan rata-rata ruang. Apabila data kecepatan lalu lintas tidak tersedia maka kecepatan dapat

dihitung dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

b) Berat Kendaraan Total

Batasan berat kendaraan total (dalam ton) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Berat kendaraan total yang direkomendasikan

Jenis kendaraan	Nilai minimum (ton)	Nilai maksimum (ton)
Sedan	1,3	1,5
Utiliti	1,5	2,0
Bus Kecil	3,0	4,0
Bus Besar	9,0	12,0
Truk Ringan	3,5	6,0
Truk Sedang	10,0	15,0
Truk Berat	15,0	25,0

Sumber: Bina Marga Pd T-15-2005-B

c) Kecepatan Kendaraan

Batasan kecepatan rata-rata kendaraan (dalam km/jam) yang dicakup oleh model

Tabel 2. Kecepatan rata-rata kendaraan yang direkomendasikan

Jenis kendaraan	Nilai minimum (km/jam)	Nilai maksimum (km/jam)
Sedan	5,0	100,0
Utiliti	5,0	100,0
Bus Kecil	5,0	100,0
Bus Besar	5,0	100,0
Truk Ringan	5,0	100,0
Truk Sedang	5,0	100,0
Truk Berat	5,0	100,0

Sumber Bina Marga Pd T-15-2005-B

d) Tanjakan Dan Turunan

Geometri jalan yang diperhitungkan dalam model persamaan hanya faktor alinemen vertikal, yang terdiri dari tanjakan dan turunan. Batasan

dan turunan yang dicakup oleh model :

Tabel 3. Alinyemen vertikal yang direkomendasikan

Jenis alinemen vertikal	Nilai minimum (m/km)	Nilai maksimum (m/km)
Tanjakan	0,0	+90,0
Turunan	-70,0	0,0

Sumber : Bina Marga Pd T-15-2005-B

e) Percepatan Rata-Rata

Percepatan rata-rata lalu lintas dalam suatu ruas jalan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$A_R = 0,0128x(V/C)$$

Dimana:

A_R = Percepatan rata-rata

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

Simpangan Baku Percepatan

Simpangan baku percepatan lalu lintas dalam suatu ruas jalan dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$SA = SA \max (1,04/(1+e^{(a_0+a_1)*V/C}))$$

Dimana :

SA = Simpangan baku percepatan (m/s²)

$SA \max$ = Simpangan baku percepatan maksimum (m/s²)

(tipikal/default = 0,75)

a_0, a_1 = Koefisien parameter

(tipikal/default $a_0 = 5,140$; $a_1 = -8,264$)

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

Tanjakan Dan Turunan

Tanjakan rata-rata ruas jalan dapat dihitung berdasarkan data alinyemen vertikal dengan rumus berikut:

$$R_R = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{L_i} \left[\frac{m}{km} \right]$$

Turunan rata-rata ruas jalan dapat dihitung berdasarkan data alinyemen vertikal dengan rumus berikut:

$$F_R = \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{L} \left[\frac{m}{km} \right]$$

Apabila data pengukuran tanjakan dan turunan tidak tersedia dapat digunakan nilai tipikal(*default*) sebagai berikut :

Tabel 4. Alinyemen vertikal yang direkomendasikan pada berbagai medan jalan

No	Kondisi jalan	Tnjakan rata-rata (m/km)	Turunan rata-rata (m/km)
1	Datar	2,5	-2,5
2	Bukit	12,5	-12,5
3	Pegunungan	22,4	-22,5

Sumber : Bina Marga Pd T-15-2005-B

Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak

Untuk perhitungan bahan bakar perlu ditentukan terlebih dahulu konsumsi bahan bakar rata-rata dari kendaraan penumpang dan kargo dalam satuan liter/km. Kemudian dengan mengetahui harga satuan bahan bakar, biaya bahan bakar dapat dihitung. Konsumsi bahan bakar kendaraan dapat dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan.

$$BiBBM_j = KBBM_i \times HBBM_j$$

Dimana :

$BiBBM_i$ = Biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan i, dalam rupiah/km

$KBBM_i$ = Konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan i, dalam liter/km

$HBBM_j$ = Harga bahan bakar untuk jenis BBM j, dalam rupiah/liter

i = Jenis kendaraan sedan (SD), utiliti (UT), bus kecil (BL), bus besar (BR), truk ringan (TR), truk sedang (TS) atau truk berat (TB)

j = Jenis bahan bakar minyak solar (SLR) atau z premium (PRM)

$$KBBM_i = (\alpha + \beta_1/V_R + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 \times F_R + \beta_5 \times F_R^2 + \beta_6 \times DT_R + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times SA + \beta_9 \times BK + \beta_{10} \times BK \times A_R + \beta_{11} \times BK \times SA)/1000$$

Dimana :

α = Konstanta

$\beta_1.. \beta_2$ = Koefisien-koefisien parameter

V_R = Kecepatan rata-rata

R_R = Tanjakan rata-rata

F_R = Turunan rata-rata
 DTR = Derajat tikungan rata-rata
 A_R = Percepatan rata-rata
 SA = Simpangan baku percepatan
 BK = Berat kendaraan

Biaya Konsumsi Oli

Perhitungan biaya konsumsi oli tidak membedakan kecepatan rata-rata. Sehingga hanya ada satu perhitungan biaya konsumsi oli untuk tiap jenis kendaraan.

$$OHK_i = KAPO_i / JPO$$

Dimana :

$KAPO_i$ = Kapasitas oli (liter)
 JPO_i = Jarak penggantian oli (km)
 $KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i$

Dimana :

OHK_i = Oli hilang akibat kontaminasi (liter/km)
 OHO_i = Oli hilang akibat operasi (liter/km)
 $KBBM_i$ = Konsumsi bahan bakar (liter/km)
 $BO_i = KO_i \times Ho_j$

Dimana :

BO_i = Biaya konsumsi oli untuk jenis kendaraan i, dalam rupiah/km
 KO_i = Konsumsi oli untuk jenis kendaraan i, dalam liter/km
 Ho_j = Harga oli untuk jenis oli j, dalam rupiah/liter
 i = Jenis kendaraan
 j = Jenis oli

Biaya Konsumsi Suku Cadang

Data harga kendaraan dapat diperoleh melalui survai harga suatu kendaraan baru jenis tertentu dikurangi dengan nilai ban yang digunakan. Harga kendaraan dihitung sebagai harga rata-rata untuk suatu jenis kendaraan tertentu. Survai harga dapat dilakukan melalui survai langsung di pasar atau mendapatkan data melalui survai instansional seperti asosiasi pengusaha kendaraan penumpang. Data kekasaran permukaan jalan dapat diperoleh dari hasil pengukuran dengan menggunakan Alat Pengukur Kerataan Permukaan Jalan

dengan satuan hasil pengukuran meter per kilometer (IRI).

$$P_i = (\phi + \gamma_1 \times IRI) (KJT_i / 100000)^{\gamma_2}$$

Dimana :

P_i = Konsumsi suku cadang kendaraan jenis i per juta kilometer
 ϕ = Konstanta
 γ_1 & γ_2 = Koefisien-koefisien parameter
 IRI = Kekasaran jalan, dalam m/km
 KJT_i = Kumulatif jarak tempuh kendaraan jenis i, dalam km
 i = Jenis kendaraan

$$BP_i = P_i \times HKB_i / 1000000$$

Dengan :

BP_i = Biaya pemeliharaan kendaraan untuk jenis kendaraan i,
 HKB_i = Harga kendaraan baru rata-rata untuk jenis kendaraan i
 P_i = Nilai relatif biaya suku cadang terhadap harga kendaraan baru jenis i
 i = Jenis kendaraan

Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan

Data upah tenaga pemeliharaan dapat diperoleh melalui survai penghasilan tenagaperbaikan kendaraan. Survai upah dapat dilakukan melalui survai langsung di bengkel atau mendapatkan data melalui instansional seperti Dinas Tenaga Kerja. Biaya upah perbaikan kendaraan untuk masing-masing jenis kendaraan dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$BU_i = JP_i \times UTP / 1000$$

Dimana :

BU_i = Biaya upah perbaikan kendaraan (Rp/km)
 JP_i = Jumlah Jam Pemeliharaan (jam/1000km)
 UTP = Upah Tenaga Pemeliharaan (Rp/jam)
 Kebutuhan jumlah jam pemeliharaan untuk masing-masing jenis kendaraan dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$JP_i = a_0 \times P_i^{ai}$$

Dengan :

JP_i = Jumlah jam pemeliharaan (jam/1000km)

P_i = Konsumsi suku cadang kendaraan jenis i
 a_0, a_1 = Konstanta

Biaya Konsumsi Ban

Perhitungan biaya konsumsi ban tidak membedakan kecepatan rata-rata maupun jarak tempuh tahunan. Yang pertama dilakukan dalam menghitung biaya konsumsi ban, adalah menghitung konsumsi ban untuk kendaraan.

$$KB_i = \chi + \delta_1 \times IRI + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$$

Dimana :

KB_i = Konsumsi ban untuk jenis kendaraan i

χ = Konstanta

$\delta_1 \dots \delta_3$ = Koefisien-koefisien parameter

TT_R =Tanjakan+turunan rata-rata

DT_R = Derajat tikungan rata-rata

$$BB_i = KB_i \times HB_j / 1000$$

Dengan :

BB_i = Biaya konsumsi ban untuk jenis kendaraan i, dalam rupiah/km

KB_i = Konsumsi ban untuk jenis kendaraan i, dalam EBB/1000km

HB_j = Jenis kendaraan

i = Harga ban baru jenis j, dalam rupiah/ban baru

j = Jenis ban

Biaya Tidak Tetap Besaran BOK (BTT)

Biaya tidak tetap dihitung dengan menjumlahkan biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah tenaga pemeliharaan dan biaya konsumsi ban seperti berikut :

$$BTT = B_i BBM_j + BO_i + BP_i + BU_i + BB_i$$

Dengan:

BTT = Besaran biaya tidak tetap, dalam Rupiah/km

$B_i BBM_j$ = Biaya konsumsi bahan bakar minyak, Rupiah/km

BO_i = Biaya konsumsi oli, dalam Rupiah/km

BP_i = Biaya konsumsi suku cadang, dalam Rupiah/km.

BUI = Biaya upah tenaga pemeliharaan, dalam Rupiah/km

BB_i = Biaya konsumsi ban, dalam Rupiah/km.

Nilai Waktu (Value Of Time, VOT)

Nilai waktu adalah sejumlah uang yang disediakan seseorang untuk dikeluarkan (atau dihemat) untuk menghemat satu unit waktu perjalanan. Nilai Waktu bertambah secara proporsional dengan pendapatan seseorang, semakin besar tingkat pendapatan per kapitanya maka semakin besar pula nilai waktunya. Pengurangan waktu perjalanan dapat mengubah porsi keuntungan yang cukup besar, oleh karena itu digunakan pendekatan nilai waktu untuk mengkonversi keuntungan tersebut dalam bentuk uang. (Eko D., 2002). Nilai Waktu untuk masing-masing wilayah adalah berbeda-beda tergantung dari tingkat pendapatan perkapita seseorang, moda transportasi yang digunakan, kecepatan kendaraan dan tujuan perjalanan (Bertha M., 2011 dan Eko D., 2002). Penghematan waktu perjalanan terjadi jika setelah dilakukan penataan, nilai waktu perjalanan lebih kecil sebelum dilaksanakan penataan. Penghematan waktu perjalanan dimaksud merupakan suatu manfaat yang diperoleh oleh seseorang dalam melakukan perjalanan sehingga kelelahan akibat perjalanan berkurang sehingga jumlah waktu kerja yang ada dapat digunakan secara optimal serta produktivitas kerja meningkat.

Analisis Nilai Waktu (VOT)

Pada penelitian ini analisis nilai waktu (VOT) dihitung berdasarkan tingkat upah rata-rata per bulan yang menggunakan kendaraan pribadi dengan kecepatan kendaraan. Upah rata - rata per bulan adalah perbandingan antara pendapatan per bulan dengan jumlah jam kerja selama satu bulan (Bertha M., 2011). Seperti pada persamaan berikut :

$$VOT = \frac{MAW}{S}$$

$$\text{MAW} = \frac{\text{Pendapatan rata-rata per bulan}}{\text{Jumlah jam kerja per bulan}}$$

Keterangan :

VOT = Nilai waktu, dalam satuan Rp/km/orang/bulan

MAW = Upah rata-rata per bulan, dalam satuan (*Month Average Wage*) (Rp/jam/orang/bulan)

S = *Speed Vehicle* (km/jam)

Jumlah jam kerja selama satu bulan adalah 160 jam, dimana 1 minggu mempunyai 40 jam kerja (*Eko. D., 2002 dan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. Kep. 102/Men/Vi/2004*).

Cost And Benefit Analysis (CBA).

Pengertian Analisis Biaya Manfaat (Cost Benefit Analysis)

Analisis biaya manfaat adalah suatu alat analisis dengan prosedur yang sistematis untuk membandingkan serangkaian biaya dan manfaat yang relevan dengan sebuah aktivitas atau proyek. Tujuan akhir yang ingin dicapai adalah secara akurat membandingkan kedua nilai, manakah yang lebih besar. Selanjutnya dari hasil

perbandingan ini, pengambil keputusan dapat mempertimbangkan untuk melanjutkan suatu rencana atau tidak dari sebuah aktivitas, produk atau proyek, atau dalam konteks evaluasi atas sesuatu yang telah berjalan, adalah menentukan keberlanjutannya. Adapun ciri khusus dari analisis biaya manfaat yaitu sebagai berikut:

- 1) Analisis biaya manfaat berusaha mengukur semua biaya dan manfaat untuk masyarakat yang kemungkinan dihasilkan dari program publik, termasuk berbagai hal yang tidak terlihat yang tidak mudah untuk diukur biaya dan manfaatnya dalam bentuk uang.
- 2) Analisis biaya manfaat secara tradisional melambangkan rasionalitas ekonomi, karena kriteria sebagian besar ditentukan dengan

penggunaan efisiensi ekonomi secara global. Suatu kebijakan atau program dikatakan efisien jika manfaat bersih (total manfaat dikurangi total biaya) adalah lebih besar dari nol dan lebih tinggi dari manfaat bersih yang mungkin dapat dihasilkan dari sejumlah alternatif investasi lainnya di sektor swasta dan publik.

- 3) Analisis biaya manfaat secara tradisional menggunakan pasar swasta sebagai titik tolak di dalam memberikan rekomendasi program publik.
- 4) Analisis biaya manfaat kontemporer, sering disebut analisis biaya manfaat sosial, dapat juga digunakan untuk mengukur pendistribusian kembali manfaat.

Beberapa kekuatan analisis biaya manfaat adalah :

- 1) Biaya dan manfaat diukur dengan nilai uang, sehingga memungkinkan analisis untuk mengurangi biaya dari manfaat.
- 2) Analisis biaya manfaat memungkinkan analisis melihat lebih luas dari kebijakan atau program tertentu, dan mengaitkan manfaat terhadap pendapatan masyarakat secara keseluruhan.
- 3) Analisis biaya manfaat memungkinkan analisis membandingkan program secara luas dalam lapangan yang berbeda.

Beberapa keterbatasan analisis biaya manfaat adalah:

- 1) Tekanan yang terlalu eksklusif pada efisiensi ekonomi, sehingga kriteria keadilan tidak dapat diterapkan
- 2) Nilai uang tidak cukup untuk mengukur daya tanggap (*responsiveness*) karena adanya variasi pendapatan antar masyarakat.
- 3) Ketika harga pasar tidak tersedia, analisis harus membuat harga bayangan (*shadow price*) yang subyektif sifatnya.

Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan adalah ukuran "kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang dihitung" berdasarkan tingkat "penggunaan jalan, kecepatan," kepadatan dan hambatan" yang terjadi. "Dalam bentuk matematis tingkat "pelayanan jalan raya ditunjukkan" dengan "V/C . Ratio versus "kecepatan (V = volume lalu lintas, C = kapasitas" jalan).

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Lintas Sumatera (Wates-Gunung Sugih Baru 41+550 s/d STA 46+000).

Data primer

1. Survei lokasi jalan dan kondisi jalan. Untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan jalan dan kondisi jalan layak atau tidak untuk dijadikan lokasi penelitian
2. Survei prasarana jalan, bertujuan untuk mengumpulkan data mengenai dimensi dan geometrik jalan, yang terdiri dari : panjang ruas jalan, lebar jalan dan jumlah lajur lalu lintas
3. Survei arus lalu lintas, untuk mendapatkan informasi besaran arus lalu lintas dan perlu dilakukan survei untuk mendapatkan data yang representatif mengenai besaran arus lalu lintas
4. Survei kecepatan kendaraan, Untuk mengukur kecepatan lalu lintas yang menjadi indikator utama kinerja lalu lintas

Data primer merupakan data yang dapat diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian. Penggunaan data primer dalam proses penelitian ini adalah data lapangan antara lain jenis kerusakan jalan, volume kendaraan, kelas kendaraan,

kecepatan kendaraan dan validasi menggunakan *Speedgun*.

Metode pengumpulan data skunder

Data skunder merupakan data pendukung tambahan yang dapat diperoleh melalui sumber data yang telah ada, baik dari instansi terkait, Bina Marga Pd T-15-2005-B tentang perhitungan Biaya Oprasional Kendaraan, buku, laporan, jurnal-jurnal terkait, internet, harga bahan bakar minyak, upah tenaga pemeliharaan atau sumber lain yang relevan.

Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian adalah alat atau fasilitas penunjang tambahan yang digunakan dalam proses mengumpulkan data tujuannya agar mempermudah pekerjaan dan hasilnya lebih baik, sehingga lebih sistematis dan lebih mudah diolah.

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah *ROADPORT VT59000* dimana alat tersebut berfungsi untuk menghitung volume kendaraan, kecepatan kendaraan, dan kelas kendaraan yang melintas.

HASIL PENELITIAN

Tabel 5. Kecepatan Rata-rata Kendaraan

Kecepatan Rata-Rata Kendaraan (Km Jam)					
Waktu	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
1	32.57	27.88	19.55	18.24	16.66
2	36.13	28.81	20.38	19.08	17.01
3	33.99	30.15	20.21	19.19	16.18
4	35.94	30.22	22.50	20.37	12.78
5	34.53	41.29	21.80	19.34	11.64
6	32.60	19.35	20.91	20.41	14.21
7	21.00	17.41	19.96	18.51	16.36
8	17.77	23.53	19.30	18.14	17.25
9	34.61	29.07	18.53	26.38	21.81

Sumber : Analisis Perhitungan

Perhitungan Biaya Tetap

Perhitungan Biaya Oprasional Kendaraan untuk biaya tetap adalah perhitungan depresiasi, perhitungan

biaya suku bunga modal, dan perhitungan biaya asuransi.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Total Biaya Tetap pada Titik 1

Jumlah Total Biaya Tetap (Rp/Km)				
Titik / Lokasi 1				
Jam Ke	Depresiasi	Suku Bunga Modal	Asuransi	Total
1	925,05	703,57	205,21	1834,83
2	886,76	634,15	184,96	1707,88
3	909,40	674,15	196,63	1783,17
4	888,80	637,63	185,97	1716,40
5	903,61	663,65	193,56	1765,82
6	924,69	702,87	205,00	1838,56
7	1075,79	1091,19	318,26	2492,24
8	1127,08	1289,60	376,13	2800,81
9	902,70	662,02	193,09	1766,81

Sumber : Analisis Perhitungan

Tabel 7. Hasil Perhitungan Total Biaya Tetap pada Titik 2

Jumlah Total Biaya Tetap (Rp/Km)				
Titik / Lokasi 2				
Jam Ke	Depresiasi	Suku Bunga Modal	Asuransi	Total
1	980,71	821,80	239,69	2043,20
2	969,23	795,48	232,02	1998,73
3	952,92	759,90	221,64	1937,46
4	952,17	758,31	221,17	1935,65
5	836,67	554,95	161,86	1558,49
6	1101,35	1184,10	345,36	2636,80
7	1133,13	1316,43	383,96	2840,52
8	1038,80	973,93	284,06	2304,79
9	965,98	788,24	229,90	1993,12

Sumber : Analisis Perhitungan

Tabel 8. Hasil Perhitungan Total Biaya Tetap pada Titik 3

Jumlah Total Biaya Tetap (Rp/Km)				
Titik / Lokasi 3				
Jam Ke	Depresiasi	Suku Bunga Modal	Asuransi	Total
1	1098,25	1172,26	341,91	2613,42
2	1085,29	1124,49	327,98	2539,76
3	1087,95	1134,05	330,76	2555,76
4	1053,49	1018,32	297,01	2372,82
5	1063,78	1051,07	306,56	2426,41
6	1077,11	1095,72	319,58	2498,41

7	1091,72	1147,83	334,78	2581,33
8	1102,16	1187,25	346,28	2643,69
9	1114,48	1236,31	360,59	2720,38

Sumber : Analisis Perhitungan

Tabel 9. Hasil Perhitungan Total Biaya Tetap pada Titik 4

Jumlah Total Biaya Tetap (Rp/Km)				
Titik / Lokasi 4				
Jam Ke	Depresiasi	Suku Bunga Modal	Asuransi	Total
1	1119,28	1256,25	366,40	2742,93
2	1105,70	1201,04	350,30	2659,04
3	1103,96	1194,24	348,32	2649,52
4	1085,34	1124,65	328,02	2542,02
5	1101,45	1184,50	345,48	2636,44
6	1084,84	1122,87	327,50	2541,21
7	1114,87	1237,93	361,06	2720,86
8	1120,94	1263,23	368,44	2760,62
9	1000,06	868,75	253,39	2131,19

Sumber : Analisis Perhitungan

Tabel 10. Hasil Perhitungan Total Biaya Tetap pada Titik 5

Jumlah Total Biaya Tetap (Rp/Km)				
Titik / Lokasi 5				
Jam Ke	Depresiasi	Suku Bunga Modal	Asuransi	Total
1	1145,73	1374,99	401,04	2922,75
2	1139,90	1347,41	392,99	2882,30
3	1154,15	1416,32	413,09	2986,56
4	1216,63	1792,99	522,96	3536,58
5	1239,22	1969,30	574,38	3787,90
6	1189,58	1612,83	470,41	3278,83
7	1151,02	1400,73	408,55	2967,29
8	1135,78	1328,43	387,46	2859,67
9	1063,61	1050,51	306,40	2429,51

Sumber : Analisis Perhitungan

Biaya Tidak Tetap

Biaya tidak tetap adalah jumlah pengeluaran biaya bagi pengguna jalan sesuai dengan jarak tempuh dan bagaimana penggunaan kendaraan tersebut sehingga dapat dirasakan secara langsung, biaya tidak tetap antara lain biaya konsumsi bahan bakar minyak, biaya konsumsi oli, biaya upah tenaga

pemeliharaan biaya konsumsi ban, dan biaya suku cadang.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Total Biaya Tidak Tetap Titik 1

Jumlah Total Biaya Tidak Tetap (Rp/Km)						
Titik / Lokasi 1						
Jam Ke	Konsumsi BBM	Konsumsi Oli	Suku Cadang	Upah Pemeliharaan	Konsumsi Ban	Total
1	435.64	133.64	23.69	461.89	12.06	1066.91
2	418.40	131.47	23.69	461.89	12.06	1047.51
3	428.11	132.69	23.69	461.89	12.06	1058.44
4	419.22	131.57	23.69	461.89	12.06	1048.43
5	425.50	132.36	23.69	461.89	12.06	1055.50
6	435.46	133.62	23.69	461.89	12.06	1066.71
7	549.73	148.02	23.69	461.89	12.06	1195.38
8	612.71	155.95	23.69	461.89	12.06	1266.30
9	425.10	132.31	23.69	461.89	12.06	1055.05

Sumber : Analisis Perhitungan

Tabel 12. Hasil Perhitungan Total Biaya Tidak Tetap Titik 2

Jumlah Total Biaya Tidak Tetap (Rp/Km)						
Titik / Lokasi 2						
Jam Ke	Konsumsi BBM	Konsumsi Oli	Suku Cadang	Upah Pemeliharaan	Konsumsi Ban	Total
1	468.19	137.74	283.75	1796.27	58.75	2744.70
2	460.69	136.80	283.75	1796.27	58.75	2736.25
3	450.76	135.55	283.75	1796.27	58.75	2725.07
4	450.32	135.49	283.75	1796.27	58.75	2724.58
5	401.60	129.35	283.75	1796.27	58.75	2669.72
6	579.03	151.71	283.75	1796.27	58.75	2869.51
7	621.33	157.04	283.75	1796.27	58.75	2917.13
8	513.43	143.44	283.75	1796.27	58.75	2795.64
9	458.64	136.54	283.75	1796.27	58.75	2733.95

Sumber : Analisis Perhitungan

Tabel 13. Hasil Perhitungan Total Biaya Tidak Tetap Titik 3

Jumlah Total Biaya Tidak Tetap (Rp/Km)						
Titik / Lokasi 3						
Jam Ke	Konsumsi BBM	Konsumsi Oli	Suku Cadang	Upah Pemeliharaan	Konsumsi Ban	Total
1	575.28	151.24	496.70	2439.95	96.99	3760.16
2	560.19	149.33	496.70	2439.95	96.99	3743.16
3	563.20	149.71	496.70	2439.95	96.99	3746.55
4	527.06	145.16	496.70	2439.95	96.99	3705.86
5	537.21	146.44	496.70	2439.95	96.99	3717.29
6	551.15	148.19	496.70	2439.95	96.99	3732.99
7	567.55	150.26	496.70	2439.95	96.99	3751.45
8	580.04	151.83	496.70	2439.95	96.99	3765.51
9	595.66	153.80	496.70	2439.95	96.99	3783.10

Sumber : Analisis Perhitungan

Tabel 14. Hasil Perhitungan Total Biaya Tidak Tetap Titik 4

Jumlah Total Biaya Tidak Tetap (Rp/Km)						
Titik / Lokasi 4						
Jam Ke	Konsumsi BBM	Konsumsi Oli	Suku Cadang	Upah Pemeliharaan	Konsumsi Ban	Total
1	602.03	154.61	1124.94	3815.81	209.80	5907.18
2	584.42	152.39	1124.94	3815.81	209.80	5887.35
3	582.26	152.11	1124.94	3815.81	209.80	5884.92
4	560.24	149.34	1124.94	3815.81	209.80	5860.13
5	579.16	151.72	1124.94	3815.81	209.80	5881.43
6	559.68	149.27	1124.94	3815.81	209.80	5859.49
7	596.17	153.87	1124.94	3815.81	209.80	5900.59
8	604.26	154.89	1124.94	3815.81	209.80	5909.70
9	481.85	139.46	1124.94	3815.81	209.80	5771.86

Sumber : Analisis Perhitungan

Tabel 15. Hasil Perhitungan Total Biaya Tidak Tetap Titik 5

Jumlah Total Biaya Tidak Tetap (Rp/Km)						
Titik / Lokasi 5						
Jam Ke	Konsumsi BBM	Konsumsi Oli	Suku Cadang	Upah Pemeliharaan	Konsumsi Ban	Total
1	640.19	159.41	1124.94	3815.81	209.80	5950.15
2	631.30	158.29	1124.94	3815.81	209.80	5940.14
3	653.56	161.10	1124.94	3815.81	209.80	5965.20
4	776.45	176.58	1124.94	3815.81	209.80	6103.58
5	834.40	183.88	1124.94	3815.81	209.80	6168.84
6	717.47	169.15	1124.94	3815.81	209.80	6037.16
7	648.51	160.46	1124.94	3815.81	209.80	5959.52
8	625.19	157.52	1124.94	3815.81	209.80	5933.26
9	537.03	146.42	1124.94	3815.81	209.80	5834.00

Sumber : Analisis Perhitungan

Perhitungan Biaya PenggunaJalan

Perhitungan Biaya Pengguna Jalan adalah perhitungan biaya yang dikeluarkan oleh pemakai/pengguna jalan dalam bertransportasi baik menggunakan kendaraan umum maupun kendaraan pribadi. Biaya pengguna jalan memiliki 2 komponen utama yaitu biaya operasi kendaraan dan nilai waktu. Biaya pengguna jalan dihitung dengan menjumlahkan semua nilai komponen yang ada selama Sembilan jam penelitian (per titik).

Tabel 16. Jumlah Total Biaya Oprasional Kendaraan (BOK)

Total BOK (Rp/km/kend)					
Titik / Lokasi					
Jenis BOK	1	2	3	4	5
Konsumsi BBM	4.149,88	4.403,99	5.057,33	5.150,06	6.064,10
Konsumsi Oli	1.472,83	1.263,65	1.345,97	1.357,66	1.472,83
Suku Cadang	23,69	283,75	496,70	1.124,94	1.124,94
Upah Pemeliharaan	461,89	461,89	461,89	461,89	461,89
Konsumsi Ban	12,06	58,75	96,99	209,80	209,80
Depresiasi	8.543,88	8.930,94	9.774,23	9.836,45	10.435,62
Suku Bunga Modal	7.058,81	7.953,15	10.167,29	10.453,46	13.293,51
Asuransi	2.058,82	2.319,67	2.965,46	3.048,93	3.877,27
Total	23.781,85	25.675,78	30.365,85	31.643,18	36.939,96

Sumber : Analisis Perhitungan
Tabel 17. Nilai Waktu (VOT)

Titik	VOT (Rp/Km/Org)
1	7.795,81
2	8.946,59
3	10.802,24
4	11.544,89
5	14.681,47

Sumber : Analisis Perhitungan

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa perhitungan yang sudah dilakukan maka didapatkan kesimpulan dari penelitian ini yaitu :

1. Kerusakan jalan dapat mempengaruhi kecepatan kendaraan saat melintas di jalan tersebut, karena jika melintas di jalan yang rusak secara otomatis kecepatan saat berkendara akan berkurang bahkan dapat menyebabkan kemacetan. Kecepatan ini juga mempengaruhi Biaya pengguna jalan dan nilai waktu secara signifikan sehingga semakin rendah kecepatan maka biaya yang ditimbulkan akan semakin besar dan apabila semakin tinggi kecepatan maka biaya yang di timbulkan akan rendah.
2. Hasil analisis BOK di Jalan Lintas Sumatra Gunung Sugih Bumi Ratu Nuban , bahwa biaya BOK yang dihasilkan titik 1 yaitu 23.781,85 Rp/Km/Kend bila dibandingkan dengan titik 2 dengan tingkat

kerusakan rendah biaya BOK yang dihasilkan yaitu 25.675,78 Rp/Km/Kend, dengan selisih biaya 1.893,93 Rp/Km/Kend. Perbandingan titik 1 dengan biaya 23.781,85 Rp/Km/Kend dan titik 3 dengan tingkat kerusakan sedang biaya yang dihasilkan yaitu 30.365,85 Rp/Km/Kend, terdapat selisih yang lebih besar jika dibandingkan dengan titik 2 yaitu 6.548 Rp/kend.km, Sedangkan titik 4 dengan tingkat kerusakan jalan tinggi dengan biaya yang dikeluarkan sebesar 31.643,18 Rp/Km/Kend jika dibandingkan dengan titik 1 sebesar 23.781,85 Rp/kend.km akan terdapat selisih biaya yaitu 7.861,33 Rp/Km/Kend Dan titik 5 merupakan titik yang mengeluarkan biaya paling besar yaitu 36.939,96 Rp/Km/Kend karena pada titik 5 tingkat kerusakan jalan yaitu sangat tinggi bila dibandingkan dengan titik 1 akan terdapat selisih biaya sebesar 13.158,11 Rp/Km/Kend ini merupakan selisih nilai tertinggi dibandingkan dengan titik-titik lainnya.

3. Hasil analisis nilai waktu di Jalan Lintas Sumatra Gunung Sugih Bumi Ratu Nuban dengan kecepatan yang berbeda-beda sesuai dengan kondisi jalan yang ada biaya pada titik 1 sebesar Rp. 7795,81,- Km/orang, selanjutnya pada titik 2 sebesar Rp.8946,59,- Km/orang, titik 3 sebesar Rp.10802,29, jam/orang, titik 4 sebesar Rp.11544,89,- Km/orang dan pada titik 5 sebesar Rp. 14681.47,- Km/orang.

DAFTAR PUSTAKA

- A., James., Timboeleng, dan K.H., Oscar, 2015, Analisa Biaya Trasportasi Angkutan Umum Dalam Kota Manado Akibat Kemacetan Lalu Lintas, *Jurnal Sipil Statik*, Universitas Sam

- Ratulangi Manado, Vol 3, No 01,
Hal 58-67
- Anggraica (Juni 2013), *Cost And Benefit Analysis (CBA)*, Dikutip 26 Agustus 2019 pukul 00.23, Dari pengertian Benefit Cost:
<http://anggraica.blogspot.com/2013/06/cost-and-benefit-analysis-cba.html>
- Caesariawan, I., Rizky, D.N., dan Ismiyati, 2015, Pengaruh Nilai Waktu Pada Biaya Oprasional Kendaraan (BOK) Mobil Penumpang Dalam Pemilihan Rute Jalan Eksisting Dan Jalan Lingkar Ambarawa, *Jurnal Karya Teknik Sipil*, Semarang : Universitas Diponegoro, Vol 4 No 4, Hal 304-312
- Departemen Pekerjaan Umum, Pedoman Konstruksi dan Bangunan, 2005, Perhitungan Biaya Oprasional Kendaraan Bagian 1: Biaya Tidak Tetap (*Running Cost*)
- Direktoral Jendral Bina Marga (1997), Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Bina Karya, Jakarta.
- Nazariani., Anggraini, R., dan Isya, M., 2017, Kajian Nilai Waktu Perjalanan Untuk Mobil Penumpang, , *Jurnal Teknik Sipil*, Universitas Syiah Kuala, Vol 1, No. 2, hal 419-430
- Nuryanti, S., 2015, Analisis Biaya Pengguna Jalan Di Wilayah JABODETABEK, *Jurnal Teknik*, Tangerang: Fakultas Teknik Universitas Muhhammadiyah Tangerang, Vol 3, No 2, Hal 1-165
- Sarwanta, 2015, Analisis Biaya Kemacetan Di Ruas Jalan Kota Bandung, *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, Vol 1, No 1, Hal 44-105
- Susanti, S., dan Magdalena, M., 2015, Estimasi Biaya Kemacetan Di Kota Medan, *Puslitbang Manajemen Trasportasi Multimoda*, Vol 13, No 01, Hal 21-30.