



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 20%

Date: Sabtu, April 07, 2018

Statistics: 617 words Plagiarized / 3055 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

KERUGIAN TRANSPORTASI AKIBAT PEMBANGUNAN BOX CULVERT PADA RUAS JALAN BANDA ACEH – MEDAN STA 269+730

Herman Fithra Dosen Jurusan Teknik

Sipil, Universitas Malikussaleh, Kampus UNIMAL Reuleut – Aceh Utara,

email:hfithra@gmail.com ABSTRAK Seiring dengan program perluasan lajur jalan arteri

dari Banda Aceh sampai dengan perbatasan propinsi Sumatera Utara dari 2 lajur

menjadi 4 lajur juga diikuti dengan pelebaran jembatan dan pembangunan Box Culvert.

Pembangunan infrastruktur jalan tersebut seyogyanya dilaksanakan dengan

menerapkan nilai efisien dan efektif.

Pada kenyataannya banyak pekerjaan infrastruktur jalan yang sangat mengganggu arus lalu lintas. Hal ini mengakibatkan inefisiensi perjalanan yang ditandai dengan semakin lamanya waktu tempuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya konsumsi bahan bakar minyak (BBM) selama kendaraan mengalami tundaan waktu melintasi pembangunan box culvert. Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan nasional yang melintasi kota Lhokseumawe dimana dilakukan pembangunan box culvert.

Pembangunan box culvert ini dilakukan dengan pengecoran beton ditempat dan menutup 1 (satu) arah jalan (2 lajur = 7 meter). Akibatnya terjadi tundaan yang mengakibatkan pemborosan BBM. Besarnya konsumsi BBM ini dianalisis dengan Pasific Consultant International (PCI). Tingkat kedatangan kendaraan roda 4 (empat) dan lebih rata-rata setiap harinya 6.634 kendaraan dan hari rabu mencapai jumlah terbanyak sebesar 7.651 kendaraan dan terendah pada hari minggu 3.876 kendaraan yang dihitung mulai pukul 07.00 – 18.00 WIB.

Tundaan waktu perjalanan selama melintasi box culvert bervariasi pada jam sibuk mencapai 30 menit pada hari-hari normal dan dapat mencapai 2 jam pada hari raya idul

fitri dan pada kondisi normal rata-rata tundaan adalah 15 menit. Sehingga nilai kerugian BBM rata-rata adalah Rp. 302,83/kendaraan. Dapat disimpulkan bahwa pembangunan box culvert dengan pengecoran ditempat mengakibatkan pemborosan BBM dan sebaiknya untuk pembangunan box culvert menggunakan precast concrete. Kata kunci : BBM, box culvert dan tundaan 1.

PENDAHULUAN Propinsi Aceh yang terletak diujung barat pulau Sumatra sangat mengandalkan transportasi jalan raya untuk mendukung pertumbuhannya, hal ini disebabkan sarana dan prasarana untuk transportasi kereta api dan transportasi kapal laut belum tersedia secara memadai serta lemahnya sistem dan regulasi untuk menggunakan moda transportasi ini. Sehingga pergerakan barang dengan menggunakan transportasi jalan mencapai lebih dari 95% di propinsi Aceh [6].

Sampai sejauh ini peran jalan dalam sistem transportasi di propinsi Aceh sangat vital, bukan hanya dalam bidang angkutan orang maupun barang, tetapi juga dalam bidang lainnya seperti sosial, politik, ekonomi, budaya, pertahanan dan keamanan. Hal ini dibuktikan dengan pelaksanaan program perluasan lajur jalan arteri dari Banda Aceh sampai dengan perbatasan propinsi Sumatera Utara dari 2 lajur menjadi 4 lajur juga diikuti dengan pelebaran jembatan dan pembangunan Box Culvert.

Salah satu dari pembangunan yang dilakukan adalah pembuatan Box Culvert untuk mendukung pelebaran lajur jalan. Pembangunan Box Culvert yang dilakukan dengan cara pengecoran ditempat mengakibatkan terjadinya tundaan perjalanan dan pemborosan Bahan Bakar Minyak (BBM) akibat dari penutupan satu arah jalan. Berdasarkan uraian diatas penelitian Kerugian Transportasi Akibat Pembangunan Box Culvert pada Ruas Jalan Banda Aceh- Medan Sta.

269+730 diharapkan dapat menghindari inefisiensi perjalanan akibat tundaan saat kendaraan melintasi lokasi pembangunan Box Culvert dan mengetahui besarnya nilai kerugian BBM pada kendaraan. 2. DASAR TEORI Box Culvert Box culvert (gorong-gorong) merupakan konstruksi yang diletakkan di badan jalan apabila berpotongan dengan saluran atau alih air.

Box culvert yang umum digunakan adalah box culvert pra cetak karena dianggap lebih efisien dibanding dengan membuat box culvert langsung di tempat. Banyak keuntungan yang di dapat dari menggunakan box culvert pra cetak, diantaranya adalah waktu yang dibutuhkan untuk pemasangan relatif singkat, menghemat biaya dan ramah lingkungan [7]. Arus Lalulintas Arus lalulintas (traffic flow) adalah pergerakan sejumlah kendaraan dari berbagai jenis di sepanjang ruas/segmen jalan.

Besarnya arus lalulintas yang biasa disingkat dengan Flow (Q), menyatakan jumlah kendaraan yang dihitung pada titik ruas jalan dalam satuan waktu yaitu kendaraan per jam atau disingkat kend/jam atau dalam satuan mobil per jam dengan singkatan smp/jam [2]. Waktu Tempuh Waktu tempuh adalah waktu total yang diperlukan untuk melewati suatu jalan tertentu.

Besarnya waktu tempuh pada suatu ruas jalan sangat tergantung dari besarnya arus dan kapasitas ruas jalan tersebut. Hubungan antara arus dengan waktu tempuh dapat dinyatakan sebagai suatu fungsi dimana jika arus bertambah waktu tempuh akan juga bertambah [2]. Konsep antrian dalam waktu pelayanan merujuk pada waktu minimum yang dibutuhkan kendaraan untuk melalui suatu ruas jalan sesuai dengan tingkat pelayanan jalan yang ada. Waktu pelayanan adalah waktu tempuh yang dibutuhkan ketika tidak ada kendaraan lain pada jalan tersebut atau kondisi ruas jalan bebas.

Sehingga tundaan antrian dapat dipertimbangkan sebagai pertambahan waktu tempuh akibat adanya kendaraan lain yang dapat dinyatakan sebagai berikut, waktu tempuh = waktu pelayanan + tundaan (1) Tundaan Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati jalan tertentu terdiri dari tundaan lalulintas yang disebabkan pengaruh kendaraan lain.

Tundaan (delay) karena adanya waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu panjang jalan dibandingkan terhadap situasi tanpa adanya halangan. Kendaraan tersebut bergerak dengan kecepatan lebih kecil dari 5 Km/Jam setara dengan kecepatan pejalan kaki. Tundaan bisa terjadi karena; Faktor lalulintas, yang disebabkan pengaruh kendaraan lain Faktor geometrik, yang disebabkan perlambatan untuk melewati fasilitas, misalnya persimpangan/akses jalan (intersection delay) kegiatan lain yang ada di sisi jalan.

Volume lalulintas Variabel-variabel utama yang dipakai untuk menerangkan arus kendaraan pada satu jalur gerak ialah volume, kecepatan, konsentrasi dan headway (waktu antara kedatangan bagian depan suatu kendaraan dan kedatangan bagian depan kendaraan berikutnya pada suatu titik pada jalan) [4] Volume ialah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu jalur gerak per satuan waktu.

Volume dapat diekspresikan sebagai : $Q = \frac{n}{T}$ (2) dimana: Q = volume lalulintas yang melewati suatu titik n = jumlah kendaraan yang melewati titik tersebut dalam interval waktu T = interval waktu pengamatan Volume lalulintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati satu titik pada suatu ruas jalan dalam suatu waktu tertentu. Pada suatu ruas jalan volume lalulintas ini tidak selalu tetap, bervariasi dari jam ke jam berikutnya, hari ke hari bahkan musim ke musim berikutnya.

Variasi ini tergantung pada fungsi dari jalan tersebut, sifat lalu lintas di jalan apakah lalu lintasnya merupakan lalu lintas urban atau lalu lintas antar kota. Kecepatan Kecepatan digunakan untuk menerangkan gerakan dari banyak kendaraan pada suatu jalur gerak. Kecepatan kendaraan sangat ditentukan oleh jarak tempuh kendaraan pada satuan waktu atau beberapa kali penelitian, sedangkan untuk kecepatan rata-rata dihitung terhadap distribusi waktu kecepatan atau kecepatan distribusi ruang [2].

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut : _ (3) dimana : FV = kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (kend/jam) Kecepatan kendaraan pada saat terjadi kemacetan menggunakan persamaan sebagai berikut : _ (4) dimana : V = kecepatan (km/jam) L = panjang jalan (km) TT = waktu tempuh (jam) Kemacetan Kemacetan adalah waktu yang terbuang pada perjalanan karena berkurangnya kecepatan dalam batas normal yang dinyatakan dalam satuan menit.

Kemacetan tersebut biasanya ditimbulkan oleh perlambatan (berkurangnya kecepatan) karena terjadi peningkatan volume lalu lintas. Kemacetan yang terjadi ini banyak disebabkan oleh jumlah kendaraan yang terlalu ramai, lebar jalan sempit yang tidak mampu menampung arus kendaraan, parkir mobil-mobil di pinggir jalan yang menggunakan badan jalan memperbesar hambatan lalin.

Berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kemacetan dalam berlalu lintas perkotaan, kemacetan terbagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu : 1. Kemacetan karena kepadatan lalu lintas tinggi Penundaan ini ditimbulkan oleh keterlambatan/macetnya kendaraan pada simpang jalan yang terlalu ramai kendaraan, lebar jalan yang kurang, parkir mobil di jalan-jalan sempit, dan sebagainya. 2.

Kemacetan karena pertemuan jalan Tundaan yang disebabkan oleh adanya pertemuan jalan/lokasi persimpangan. Semakin banyak pertemuan jalan akan semakin banyak pula kendaraan yang mengakses jalan utama. Sehingga resikonya akan menimbulkan kemacetan. Pignataro (1973), tundaan adalah waktu yang terbuang akibat adanya gangguan lalin yang berada diluar kemampuan pengemudi untuk mengontrolnya.

Dampak Kemacetan Permasalahan kemacetan lalu lintas akan menimbulkan kerugian yang besar bagi pengguna jalan baik waktu yang terbuang maupun kerugian BBM. Kemacetan lalu lintas (congestion) akan berdampak juga pada aspek sosial ekonomi masyarakat, khususnya pengguna jalan raya yang melakukan pergerakan ke suatu

tempat. Dampak tersebut terjadi pada saat penambahan lalu lintas melebihi kapasitas jalan yang selanjutnya akan menurunkan kecepatan kendaraan.

Penurunan kecepatan tersebut menunjukkan terjadinya penurunan tingkat pelayanan jalan (level of service), sehingga waktu tempuh perjalanan untuk jarak tertentu semakin lama dan pemborosan bahan bakar. Penambahan waktu perjalanan akan menambah biaya perjalanan karena adanya peningkatan konsumsi bahan bakar. Konsumsi BBM berbanding lurus dengan jarak dan waktu tempuh kendaraan dalam beroperasi.

Semakin jauh jarak dan lama waktu tempuh maka pemakaian BBM juga mengalami peningkatan. Dengan terjadinya kemacetan dan perlambatan kecepatan akan mempengaruhi pemakaian BBM, sehingga dengan banyaknya waktu perjalanan yang hilang dalam satu perjalanan akan mengakibatkan peningkatan konsumsi BBM yang dibutuhkan kendaraan.[5] 3.

METODOLOGI Metode perhitungan dan analisis terhadap Kerugian Transportasi Akibat Pembangunan Box Culvert pada Ruas Jalan Banda Aceh- Medan Sta. 269+730 menggunakan metode perhitungan Pasific Consultant International (PCI) yang telah dikembangkan oleh LAPI-ITB dengan bekerjasama dengan PT.Jasa Marga. . Data primer diperoleh dari survei lalu lintas terhadap kendaraan selama 1 (satu) minggu yang melintasi lokasi pembangunan box culvert pada jalan nasional di Kota Lhokseumawe. Data sekunder diperoleh dari Pasific Consultant International (PCI).

Pengumpulan data primer tersebut berdasarkan volume harian truk yang melintasi pembangunan box culvert mulai jam 07.00 – 18.00 WIB selama setiap harinya. Konsumsi bahan bakar minyak Konsumsi bahan bakar minyak merupakan biaya terbesar dalam biaya operasional. Saat arus lalu lintas padat jam sibuk terjadi, kecepatan kendaraan akan menurun sehingga waktu tempuh semakin lama.

Hal ini mengakibatkan konsumsi energi bahan bakar akan semakin besar, bertambahnya waktu tempuh akan mengakibatkan pemborosan dari segi waktu dan biaya. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar mencakup jarak tempuh, geometrik jalan, kecepatan, perubahan kecepatan, kekasaran permukaan jalan dan faktor-faktor lain yang berpengaruh pada kecepatan seperti : lebar lajur, jumlah lajur, lebar bahu, dan kondisi lalu lintas.

Diperkirakan ada hubungan yang mendasar antara konsumsi bahan bakar dan kecepatan, diluar dari pengaruh geometrik jalan, kekasaran permukaan dan kondisi lalu lintas. Perhitungan konsumsi BBM akibat pengaruh dari kecepatan kendaraan dilakukan dengan model perhitungan Pasific Consultant International (PCI) yang telah

dikembangkan oleh LAPI-ITB dengan bekerjasama dengan PT.Jasa Marga. Kecepatan dan waktu tempuh perjalanan menjadi indikator dalam penggunaan BBM.

Apabila terjadi kemacetan tentu akan lebih besar konsumsi BBM yang digunakan kendaraan. Spesifik model perhitungan konsumsi BBM adalah berdasarkan persamaan Pasific Consultant International (PCI). Persamaan Konsumsi BBM : Golongan I : $Y = 0,05693 S^2 - 6,42593 S + 269,18576$ (5) Golongan II : $Y = 0,21692 S^2 - 24,1549 S + 954,78824$ (6) Golongan III : $Y = 0,21557 S^2 - 24,1769 S + 947,80882$ (7) dimana : Y= Konsumsi BBM (liter/1000 Km/Kendaraan S= Kecepatan kendaraan (Km/Jam) Untuk mempermudah proses pencatatan dan proses perhitungan, maka kendaraan dibagi dalam 3 golongan yaitu : Golongan I = sedan, jip, pick-up, bus kecil, truk dan bus sedang Golongan II = Truk besar dan bus besar dengan 2 gardan Golongan III = Truk besar dengan 3 gardan/lebih 4.

HASIL DAN DISKUSI Volume Lalulintas Hasil dari survei volume lalulintas di jalan Banda Aceh - Medan kota Lhokseumawe pada saat berlangsungnya pembangunan box culvert dilakukan selama 7 (tujuh) hari yaitu dari hari senin sampai hari minggu seperti diperlihatkan pada tabel 1 berikut. Tabel 1. Volume Lalulintas saat Pembangunan Box Culvert

No	Hari	Volume Lalulintas (kendaraan)	Sepeda Motor (MC)	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Total
1	Senin	11.141	8.659	241	20.041	20.041
2	Selasa	10.264	8.454	207	18.925	18.925
3	Rabu	9.895	8.659	213	18.767	18.767
4	Kamis	10.191	8.453	213	18.857	18.857
5	Jum'at	7.903	6.789	196	14.888	14.888
6	Sabtu	8.640	7.455	200	16.295	16.295
7	Minggu	7.368	4.516	181	12.065	12.065
	Total	65.402	52.985	1.451	119.838	119.838

Sumber : Hasil Survei Dari hasil pengamatan selama diadakan survey terhadap volume lalulintas pada pembangunan box culvert di Jalan Banda Aceh-Medan jam puncak terjadi di pagi hari (07.00-08.00), kemudian mulai padat pada siang hari (pukul 12.00-14.00) dan kembali terjadi jam puncak pada sore hari (16.00-18.00).

Kondisi volume lalulintas saat jam puncak terlihat pada gambar 1. / Gambar 1. Volume Lalulintas saat Pembangunan Box Culvert

Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) Perhitungan konsumsi BBM dimulai dengan mensubstitusikan nilai kecepatan dalam persamaan Pasific Consultant International (PCI) golongan I yaitu untuk kendaraan jenis sedan, jip, pick-up, bus kecil, truk dan bus sedang. Tabel 2.

Analisa Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) Menurut PCI No. Kec (km/jam) Y (liter)

No	Kec (km/jam)	Y (liter)
1	0	0,269186
2	10	0,210619
3	20	0,163439
4	30	0,127645
5	40	0,103237
6	50	0,090214
7	60	0,088578
8	70	0,098328

Sumber : Hasil Analisis Nilai kecepatan yang dihitung dimulai dari 0 km/jam sampai dengan kecepatan 160 km/jam yang diperlihatkan pada lampiran A. Hasil perhitungan konsumsi BBM untuk kecepatan 0 km/jam sampai dengan 70 km/jam.

Dari tabel diatas terlihat bahwa besarnya konsumsi BBM berbanding terbalik dengan besarnya kecepatan. Konsumsi BBM paling besar adalah pada saat kecepatan kendaraan mencapai 0 km/jam yaitu sebesar 0,269186 liter dan yang paling kecil adalah pada kecepatan 70 km/jam yaitu sebesar 0.098328 liter. Tabel 3. Perkiraan Kerugian **Bahan Bakar Minyak (BBM)** No. _Kec (km/jam) _Y (liter) _Biaya (Rp) _ _1 _0 _0,269186 _1.211,34 _ _2 _10 _0,210619 _947,79 _ _3 _20 _0,163439 _735,48 _ _4 _30 _0,127645 _574,40 _ _5 _40 _0,103237 _464,56 _ _6 _50 _0,090214 _405,96 _ _7 _60 _0,088578 _398,60 _ _8 _70 _0,098328 _442,47 _ _Sumber : Hasil Analisis Hasil perhitungan menurut tabel diatas perkiraan kerugian akibat BBM paling banyak di alami oleh kendaraan dengan kecepatan 0 km/jam yaitu sebesar Rp. 1.211,34 per kendaraan sedangkan kerugian yang paling sedikit dialami oleh kendaraan dengan kecepatan 60 km/jam yaitu sebesar Rp. 398,60 per kendaraan. Tabel 4.

Perkiraan Kerugian BBM Selama 7 Hari No. _Hari _Jumlah Kendaraan _Biaya (Rp) _ _1 _Senin _7.573 _2.293.361,73 _ _2 _Selasa _7.481 _2.265.501,00 _ _3 _Rabu _7.651 _2.316.982,78 _ _4 _Kamis _7.491 _2.268.529,34 _ _5 _Jum'at _5.859 _1.774.304,29 _ _6 _Sabtu _6.507 _1.970.540,71 _ _7 _Minggu _3.876 _1.173.784,51 _ _Jumlah _46.438 _14.063.004,3 _ _Sumber : Hasil Analisis Tabel di atas merupakan perkiraan untuk kerugian dari pemborosan BBM selama 7 hari selama masa survei volume lalulintas dilakukan.

Pemborosan yang paling besar diperkirakan terjadi pada hari rabu yaitu sebesar Rp. 2.316.982,78 dan yang paling kecil pada hari minggu yaitu sebesar Rp. 1.173.784,51. Konsumsi BBM terbanyak adalah pada hari kerja sedangkan pada hari libur pemborosan BBM relatif lebih kecil. Pemborosan BBM ini diasumsikan terjadi setiap hari selama pembangunan box culvert berlangsung.

Pembangunan box culvert ini dikerjakan **dalam jangka waktu yang** sangat lama, dimana waktu pembangunannya mencapai 3,2 bulan (110 hari). Selama pembangunan box culvert ini arus lalulintas menjadi terhambat yang disebabkan oleh penutupan salah satu jalur jalan. **Pembangunan box culvert pada** setiap jalur membutuhkan waktu sekitar 55 hari.

Akibat pembangunan box culvert yang membutuhkan sangat lama ini mengakibatkan pemborosan BBM seperti diperlihatkan pada Tabel 5 berikut ini. Tabel 5. Perkiraan Kerugian BBM Selama Pembangunan Box Culvert No. _Hari _Jumlah Kendaraan _Biaya (Rp) _ _1 _Senin _7.573 _34.400.425,96 _ _2 _Selasa _7.481 _33.982.515,07 _ _3 _Rabu _7.651 _41.600.303,83 _ _4 _Kamis _7.491 _34.027.940,16 _ _5 _Jum'at _5.859 _26.614.564,33 _ _6 _Sabtu _6.507 _29.558.110,62 _ _7 _Minggu _3.876 _17.606.767,60 _

_Jumlah_46.438_217.790.627,57_ _Sumber : Hasil Analisis Hasil analisa PCI dimana Y adalah konsumsi BBM dan S adalah kecepatan kendaraan, sehingga apabila di buat ke dalam grafik akan membentuk suatu fungsi persamaan kuadrat seperti yang terlihat pada 2. / Gambar 2.

Hubungan Konsumsi BBM dan Kecepatan Kendaraan Dari gambar diatas terlihat bahwa pada kecepatan 0 km/jam sampai pada kecepatan puncak (110 km/jam) hubungan antara konsumsi BBM dengan kecepatan adalah berbanding terbalik, ini berarti apabila kecepatan rendah maka konsumsi BBM akan besar begitu juga sebaliknya, tetapi pada saat kecepatan kendaraan melebihi titik puncak maka hubungan kecepatan dan konsumsi BBM berbanding lurus artinya apabila kecepatan tinggi maka konsumsi BBM akan meningkat juga. Kendaraan diasumsikan mulai mengurangi kecepatannya dari jarak 1 km dari pembangunan box culvert, dari kecepatan normal sampai kecepatan konstan (0 km/jam).

Selama masa ini akan terjadi pemborosan BBM yang semestinya dapat dilakukan penghematan. Tetapi akibat pembangunan box culvert dengan pola pengecoran ditempat mengakibatkan waktu pelaksanaan panjang yang menambah besarnya pemborosan BBM. Grafik dibawah ini menunjukkan pemborosan BBM dalam rupiah. Ini terjadi apabila kendaraan mengalami tundaan dalam waktu yang relatif lama.

Hasil dari pemborosan BBM didapat dari mengalikan tiap konsumsi BBM yang telah dihitung menggunakan rumus PCI dengan harga 1 liter BBM (dalam hal ini diasumsikan semua kendaraan menggunakan premium) yaitu Rp. 6.500,00/liter. Terlihat jelas bahwa pemborosan BBM paling besar terjadi pada saat kecepatan kendaraan 0 km/jam yaitu sebesar Rp.1211,34/kendaraan dan yang paling sedikit pada saat kecepatan kendaraan 60 km/jam yaitu sebesar Rp. 398,60/kendaraan.

Pada saat tundaan terjadi kecepatan kendaraan diasumsikan 0 km/jam dengan tundaan yang paling sering terjadi adalah selama 15 menit. Untuk kerugian yang dialami pengguna jalan selama 1 minggu diperlihatkan pada gambar dibawah ini : / Gambar 3 Pemborosan BBM pada Setiap Kecepatan Grafik diatas menunjukkan pemborosan BBM dalam rupiah. Ini terjadi apabila kendaraan mengalami tundaan dalam waktu yang relatif lama.

Hasil dari pemborosan BBM didapat dari mengalikan tiap konsumsi BBM yang telah dihitung menggunakan rumus PCI dengan harga 1 liter BBM (dalam hal ini diasumsikan semua kendaraan menggunakan bensin premium) yaitu Rp. 6.500,00/liter. Terlihat jelas bahwa pemborosan BBM paling besar terjadi pada saat kecepatan kendaraan 0 km/jam yaitu sebesar Rp.1211,34/kendaraan dan yang paling sedikit pada saat kecepatan

kendaraan 60 km/jam yaitu sebesar Rp. 398,60/kendaraan. 5.

KESIMPULAN Berdasarkan survei volume lalu lintas dan analisis pemborosan BBM dengan metode PCI dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Terlambatnya penyelesaian pembangunan box culvert di jalan Banda Aceh-Medan sta 269 +730 km mengakibatkan kerugian transportasi antara lain tundaan dan pemborosan BBM; Tundaan waktu yang paling sering dialami pengguna jalan pada saat pembangunan box culvert adalah selama 15 menit dengan kerugian Rp.1,846.59; Tingkat konsumsi BBM pada kecepatan 0 km/jam dan tundaan 15 menit, kerugian yang dialami adalah sebesar Rp.302,83/kendaraan; Perlu adanya perubahan metode kerja untuk pekerjaan box culvert dari pengecoran setempat menjadi metode pemasangan box culvert yang merupakan produksi jadi (precast concrete). 6. DAFTAR PUSTAKA Hendarto, Sri, 2001, Dasar – Dasar Transportasi Jurusan Teknik Sipil, ITB, Bandung 2.

Indratmo, Dunat, 2006, **Kajian Kapasitas Jalan dan Derajat Kejenuhan Lalu-Lintas di Jalan** Ahmad Yani Surabaya, Jurnal Aplikasi ITS, Surabaya 3. Iskandar, Hikmat, 2009, Pencapaian Klasifikasi Fungsi Jalan Secara Bertahap, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Jalan Jembatan, Bandung 4. Morlok, Edward.K., **1995, Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi**, Erlangga, Jakarta 5.

Rauf, Syafruddin, dkk, 2009, **Tinjauan Tundaan akibat Kendaraan yang Melakukan U-Turn**, Universitas Kristen Petra, Surabaya 6. Saleh, S. M., et al, 2009, **Pengaruh Muatan Truk Berlebih Terhadap Biaya** Pemeliharaan Jalan, Jurnal Transportasi, **Forum Studi Transportasi antar** perguruan Tinggi, Penerbit Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan, **Volume 9 Nomor 1** halaman 79 – 89. 7. Undang – Undang No.

38, 2004, Tentang Jalan, Jakarta

INTERNET SOURCES:

1% - <https://es.scribd.com/doc/305973701/Prosiding-Semnas-Xi-2015>

<1% -

https://mafiadoc.com/analisis-kebutuhan-dan-kelayakan-ekonomi-pembangunan-jalan-_59d220a21723ddca2576013c.html

1% - <http://journal.unpar.ac.id/index.php/journaltransportasi/article/download/460/444>

<1% -

<https://hukumtransportasi2015.wordpress.com/2015/05/27/buku-ajar-hukum-pengangkutan-oleh-melkianus-e-n-benu-sh-m-hum/>

<1% -

<http://maulmaulida.blogspot.co.id/2012/10/ancaman-non-militer-bidang-ekonomi-dan.html>
<1% - <https://balai3.wordpress.com/page/16/>
<1% - <https://bagusunda.files.wordpress.com/2012/03/082-3-1-t.pdf>
1% - <http://sayedahmadfauzan.blogspot.com/2017/01/transportation-mkji.html>
1% - <http://sayedahmadfauzan.blogspot.com/>
1% - <https://www.scribd.com/doc/265486989/Bab-2-Pendekatan-Perencanaan-Transportasi-PDF>
<1% - https://nursyamsu05.files.wordpress.com/2012/04/traffic_chapter-1_road-classification-and-terminologies8.pdf
<1% - <https://vdocuments.site/documents/manual-kapasitas-jalan-indonesia-1997.html>
<1% - http://adnyana4all.blogspot.co.id/2012_11_01_archive.html#!
<1% - <https://www.slideshare.net/dedcay/makalah-senior>
<1% - <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/15380/JURNAL%20UPLOAD.docx?sequence=1>
1% - <https://www.scribd.com/doc/156611460/Tugas-Akhir-Kapasitas-Jalan-dan-Kemacetan-Buah-Batu>
<1% - <http://ophanophian.blogspot.com/2013/06/parameter-lalu-lintas.html>
<1% - http://www.academia.edu/9019923/JURUSAN_TEKNIK_SIPIL_FAKULTAS_TEKNIK_SIPIL_DAN_PERENCANAAN_UNIVERSITAS_MERCU_BUANA_REKAYASA_TRANSPORTASI_3_SKS
<1% - <https://www.scribd.com/document/349925620/Analisis-Koordinasi-Sinyal-Antar-Simpan>
g
1% - <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/33771/Chapter%20II.pdf;sequence=3>
<1% - <http://digilib.unila.ac.id/3504/16/BAB%20II.pdf>
<1% - <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/download/10670/10258>
4% - <https://www.scribd.com/doc/98266118/Makalah-Volume-Kec-Dan-Kepadatan>
<1% - <https://www.slideshare.net/ekojpgj/5101409018>
<1% - <https://www.scribd.com/document/230393609/Bab4-Studi-Lalu-Lintas>
1% - <http://docplayer.info/34322697-Bab-2-tinjauan-teori.html>
<1% - <https://muhmdaldi.weebly.com/tulisan-saya/hemat-energi-indonesia-masih-harus-banyak-belajar>

<1% -
<http://butuhbelajar.blogspot.com/2010/08/pemanasan-global-global-warming-pada.html>
<1% - <https://issuu.com/metrورياu/docs/310713>
<1% - <https://bahanbakarminyak.wordpress.com/category/minyak-jarak/>
<1% - <https://www.slideshare.net/muhammadalwaigami/sistem-transportasi-24710816>
<1% - <https://repository.ugm.ac.id/cgi/exportview/year/2000/Refer/2000.refer>
1% - <http://core.ac.uk/download/pdf/11715403.pdf>
1% - <http://ejurnal.untag-smd.ac.id/index.php/TEK/article/view/1180/1313>
<1% - <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/download/13164/12749>
<1% -
https://www.researchgate.net/publication/43940680_Simposium_V_Forum_Studi_Transportasi_Antar_Perguruan_Tinggi_FSTPT
<1% - https://issuu.com/surya-epaper/docs/surya_edisi_cetak_18_desember_2010_ok
<1% -
http://www.academia.edu/11300520/ANALISIS_FAKTOR_FAKTOR_YANG_MEMPENGARUHI_PERMINTAAN_UANG_DI_SULAWESI_SELATAN_PERIODE_2001_2010
<1% -
<http://elisa.ugm.ac.id/user/archive/download/7825/94aafe645f0965958fa66aa543f5d853>
<1% - <http://www.calameo.com/books/00188398262787092358e>
<1% - <http://bahasapendidikan.com/grafik-fungsi-linear-dan-kuadrat/>
<1% - https://issuu.com/harianberitametro/docs/w_berto_2605-01_combine
<1% - <https://www.scribd.com/doc/239115928/Abstrak-Semnas-Sipil-X-ITS-2014>
<1% - <http://iptek.its.ac.id/index.php/jats/article/view/2773>
1% - <http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jrsdd/article/view/472/0>
<1% - <https://www.scribd.com/doc/52403186/seleksi-makalah-per-5-okt-09>
<1% - http://eprints.undip.ac.id/6359/1/Jurnal_FSTPT_Vol_9_No_1_June2009.pdf
<1% - <https://es.scribd.com/doc/219757115/resiko-hidrologi>
<1% -
<https://www.msn.com/id-id/berita/nasional/sopir-angkot-tanah-abang-ultimatum-anies-baswedan/ar-BBJZSt8>