

Kajian Biaya Operasional Kendaraan dan Nilai Waktu Perjalanan Sepeda Motor pada Jalan Medan-Banda Aceh Kota Lhokseumawe

Gustina Fitri*, Ismail, Faisal Abdullah

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. Banda Aceh Medan Km.280 Buketrata-Lhokseumawe 24301, Indonesia

*E-mail : gustina@pnl.ac.id

Abstract

Article history:

Received: 31-03-2025

Accepted: 21-04-2025

Published: 30-04-2025

Keywords:

motorcycle,
speed,
volume,
operating cost,
value of the time.

Medan-Banda Aceh Road is a road that connects Lhokseumawe city with other cities, Aceh province with North Sumatra, Lhokeumawe city with various strategic centers such as roads in and out of housing, offices, hospitals, gas stations, UNIKI campus, STIES campus, Akper campus, kampus Akbid, STAIN campus, PNL campus and so on. So at certain times there are often traffic jams due to side obstacles which result in large Vehicle Operation Costs (BOK) and hampered travel time. This research aims to analyze vehicle operating costs and the value of travel time for private vehicles on these roads, so that a comparison of the benefits of vehicle operating costs and travel time value can be found. The method used to analyze vehicle operating costs is the Pacific Consultant International (PCI) method and Travel Time Value uses the Running Speed Approach method. From the calculation results, the total average vehicle operating costs for Medan-Banda Aceh Road during peak hours, namely for private cars at post 1, is IDR. 5,946 / kend and post 2, namely Rp. 5,975 / kend. The value of post 1 travel time is IDR. 73,321/hour, and in post 2 it is IDR. 76,851/hour, but side obstacles must be regulated so that traffic jams do not occur which will affect the amount of vehicle operating costs and the value of travel time.

1. Pendahuluan

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang paling umum digunakan sebagai akses pergerakan manusia dan barang, maka kinerja jalan harus stabil agar tingkat pelayanan jalan tetap dalam kategori baik agar pengguna jalan tidak di rugikan [1-3]. Kinerja jalan yang kurang baik akan mempengaruhi biaya operasional kendaraan dan nilai waktu perjalanan bagi pengguna jalan [4].

Jalan Medan-Banda Aceh merupakan jalan Nasional dengan lebar jalan 7 meter 2 jalur 2 arah tak terbagi dengan bahu jalan 1 meter kiri dan kanan jalan yang menghubungkan kota Lhokseumawe dengan kota lain, provinsi Aceh dengan Sumatera Utara, kota Lhokeumawe dengan berbagai pusat strategis seperti jalan keluar masuk perumahan, kantor, rumah sakit, SPBU, kampus UNIKI, kampus STIES, kampus Akper, kampus Akbid, kampus STAIN, kampus PNL dan lain sebagainya [5-8]. Sehingga di waktu-waktu tertentu sering terjadi kemacetan dikarenakan hambatan samping dan kepadatan lalu lintas yang tinggi mengakibatkan besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan terhambatnya waktu perjalanan. Terhambatnya waktu perjalanan merupakan suatu bentuk kerugian dalam segi biaya dan waktu yang

dialami oleh para pengguna jalan.. Lama waktu tempuh akibat menurunnya kinerja jalan dapat dinilai ke dalam nilai waktu (Rp/jam).

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui biaya operasi kendaraan (BOK) dan nilai waktu perjalanan untuk kendaraan pribadi pada ruas jalan Medan-Banda Aceh dimulai dari Desa Alue-Awe sampai ke kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe sepanjang 2 km dikarenakan kondisi geometrik jalan dan aliran lalu lintasnya dianggap sama [9-12]. Metode penelitian yang digunakan untuk menganalisa biaya operasional kendaraan menggunakan *Pacific Consultant International (PCI)*, dan metode *Running Speed Approach* untuk mendapatkan nilai waktu perjalanan. Hasil penelitian BOK dan nilai waktu perjalanan diperlukan agar dapat menghemat waktu perjalanan untuk sepeda motor sehingga menjadi ekonomis dan efisien [13-15].

2. Metode

Lokasi penelitian yang ditinjau adalah pada ruas jalan Medan-Banda Aceh dimulai dari desa Alue-Awe sampai kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe, dengan panjang jalan kurang lebih 2 km. Jalan Medan-Banda Aceh menghubungkan kota Lhokseumawe dengan kota lain, provinsi Aceh dengan Sumatera Utara,

kota Lhokeumawe dengan berbagai pusat strategis seperti jalan keluar masuk perumahan, kantor, rumah sakit, SPBU, kampus UNIKI, kampus STIES, Akper, Akbid, STAIN, PNL dan lain sebagainya. Jenis dan sumber data yang diperlukan untuk melakukan penelitian adalah data primer dan data sekunder.

2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diambil langsung dari lapangan yang terdiri dari data geometrik jalan dan volume lalu lintas yang dihitung berdasarkan persamaan 1.

$$Q = (ekrKR \times KR + ekrKB \times KB + ekrSM \times SM) \quad (1)$$

Dimana Q adalah volume lalu lintas (skr/jam), ekrKR adalah nilai ekuivalen untuk kendaraan ringan, ekrKB adalah nilai ekuivalen untuk kendaraan berat, ekrSM adalah nilai ekuivalen untuk kendaraan berat, KR adalah notasi untuk kendaraan ringan, KB adalah notasi untuk kendaraan berat, dan SM adalah notasi untuk sepeda motor.

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT). Lalu lintas harian rata-rata tahunan merupakan rata-rata volume selama 24 jam pada suatu lokasi pengamatan selama 365 hari pengamatan yang dinyatakan dengan kendaraan/hari [2].

Jenis kendaraan yang diteliti dikelompokkan dalam 4 jenis yang terdiri dari kendaraan ringan (KR) yang merupakan kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang, minibus, mobil pribadi, pick up dan sedan), kendaraan Berat (KB) yang terdiri dari kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (dump truk, bus, truk 2 sumbu, truk 3 sumbu, truk gandengan), sepeda motor (SM) yang terdiri dari kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (sepeda motor dan becak), dan kendaraan tak bermotor adalah kendaraan yang digerakkan dengan tenaga manusia (sepeda, gerobak dorong).

Kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan [2]. Kecepatan rata-rata (km/jam) dihitung sebagai panjang jalan dibagi waktu tempuh jalan tersebut. Secara matematis kecepatan dihitung dengan menggunakan persamaan 2.

$$V = L / TT \quad (2)$$

Dimana V adalah kecepatan tempuh

(km/jam), L adalah panjang pias pengamatan (km), dan TT adalah waktu tempuh (jam).

2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang di peroleh dari badan atau instansi terkait, yang bersifat sebagai penunjang/*background* informasi terhadap data primer. Adapun data yang digunakan adalah jumlah penduduk Lhokseumawe dan peta Kota Lhokseumawe.

2.3 Peralatan Penelitian

Alat penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah formulir survei, meteran, alat tulis, *stopwatch*, *handphone*, *kamera* dan komputer untuk kompilasi dan analisis data.

2.4 Pengambilan Data

Metode pengambilan data dalam penelitian ini adalah antara lain sebagai berikut :

2.4.1 Data Geometrik Jalan

Data geometrik jalan di dapatkan dari hasil pengukuran langsung di lapangan, yaitu pada jalan Medan-Banda Aceh kota Lhokseumawe. Data geometrik jalan yang diperoleh langsung dari lapangan terdiri dari panjang dan lebar permukaan jalan serta tebal lapisan perkerasan.

2.4.2 Volume Lalu Lintas

Pengamatan terhadap volume lalu lintas bertujuan untuk mendapatkan besarnya volume lalu lintas pada ruas jalan yang diteliti. Survei yang dilakukan adalah survei volume kendaraan yang melewati rute jalan Medan-Banda Aceh. Pencatatan volume lalu-lintas dilakukan pada pos pengamatan yang telah ditentukan. Pada pos pengamatan dipasang kamera kemudian rekaman kamera tersebut ditonton oleh petugas surveyor yang mencatat volume lalu lintas pada formulir yang telah disediakan.

Pengamatan volume dan komposisi lalu lintas yang melintas pada rute jalan tersebut dibedakan atas beberapa jenis kendaraan yaitu sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR), dan kendaraan berat (KB). Volume lalu-lintas dicatat pada formulir survei setiap interval waktu 15 menit selama 12 jam, kemudian direkapitulasi perjam untuk memperoleh jam puncak (*peak hour*) pada pagi, siang dan sore hari.

2.4.3 Waktu Tempuh

Waktu tempuh perjalanan diambil dengan cara menghitung waktu tempuh perjalanan dari kendaraan ringan dan sepeda motor disepanjang rute jalan yang diperoleh berdasarkan survei lapangan. Pengambilan data dilakukan oleh 2 orang pengamat pada rute jalan, 2 orang pengamat tersebut terdiri dari satu orang mengemudi dan satu orang pengamat, metode pengamatan yang dilakukan adalah dengan metode *moving observer* (pengamatan dengan cara mengikuti aliran lalu lintas). Untuk memperoleh data tersebut dilakukan beberapa tahap sebagai berikut:

- Menentukan titik awal dan titik akhir pengamatan dari rute. Titik awal pengamatan yaitu dari Alue-Awe dan titik akhirnya adalah kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe, melewati jalan Medan-Banda Aceh;
- Pengamatan dilakukan dengan menggunakan sepeda motor untuk menghitung waktu tempuh sepeda motor, dan perhitungan waktu tempuh untuk kendaraan ringan juga menggunakan sepeda motor dengan cara mengikuti kendaraan ringan yang melewati rute jalan tersebut;
- Pengambilan data menggunakan *stopwatch* yang dimulai pada titik awal survei;
- Selanjutnya kendaraan dikendarai di sepanjang rute jalan, pada saat awal kendaraan bergerak *stopwatch* dihidupkan;
- Pada akhir rute, *stopwatch* dihentikan dan waktu total perjalanan dicatat pada form survei waktu tempuh, Data survei yang didapat akan dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan kecepatan rata-rata kendaraan. Pengumpulan data dilakukan pada jam-jam puncak, yaitu pada hari Selasa, Kamis dan Sabtu.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Volume Lalu Lintas

Pengambilan data volume lalu lintas dilakukan pada hari Selasa 2 Juli 2024, Kamis 4 Juli 2024 dan Sabtu 6 Juli 2024. Pengamatan dilakukan dari pagi pukul 07.00 WIB sampai dengan sore pukul 18.00 WIB. Adapun rentang waktu pengambilan data volume lalu lintas dilakukan dalam interval waktu 15 menit. Data tersebut kemudian dijumlahkan menjadi arus lalu lintas dalam interval waktu 1 jam menurut kendaraan dikalikan dengan faktor ekivalensi kendaraan ringan (ekr) menjadi satuan

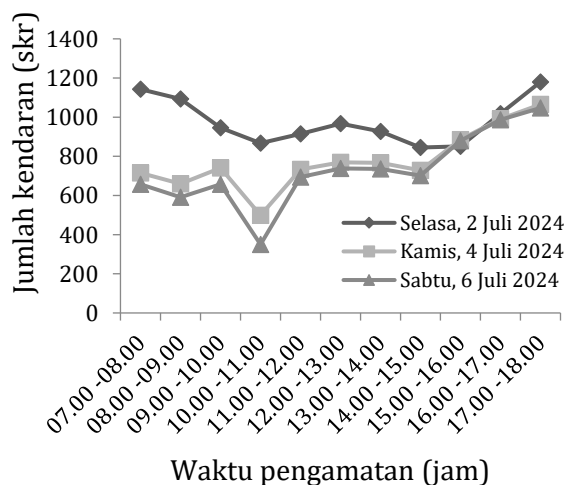
kendaraan ringan (skr). Rekapitulasi volume lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi volume lalu lintas pada pos 1 (depan Mahkamah Syariah) untuk kedua arah

Hari / Tanggal	Waktu	Total	
		kend/jam	skr/jam
Selasa / 2 Juli 2024	07.00 - 08.00	1729	1143
	12.00 - 13.00	1462	967
	17.00 - 18.00	1817	1180
Kamis / 4 Juli 2024	07.00 - 08.00	1058	741
	12.00 - 13.00	1136	769
	17.00 - 18.00	1705	1065
Sabtu / 6 Juli 2024	07.00 - 08.00	1046	710
	12.00 - 13.00	1093	738
	17.00 - 18.00	1674	1047

Dari Tabel 1 dapat dilihat volume lalu lintas yang diperoleh selama tiga hari pengamatan pada jam sibuk pagi, siang dan sore hari.

Grafik fluktuasi lalu lintas pada pos 1 diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Fluktuasi lalu lintas pada pos 1

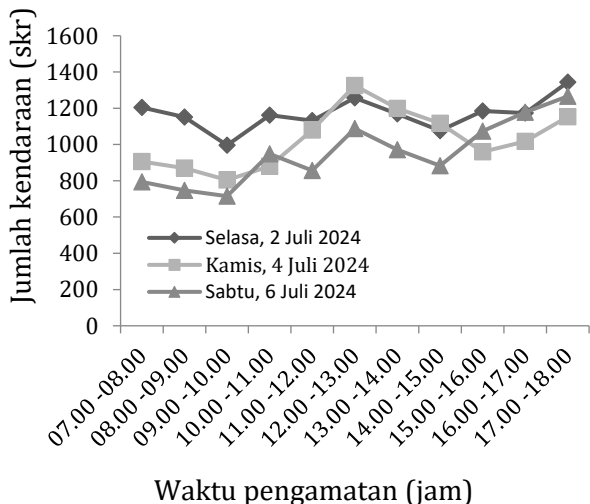
Tabel 2. Rekapitulasi volume lalu lintas pada pos 2 (depan lapangan bola) untuk kedua arah

Hari / Tanggal	Waktu	Total	
		kend/jam	skr/jam
Selasa / 2 Juli 2024	09.00 - 10.00	1840	1204
	14.00 - 15.00	1919	1257
	17.00 - 18.00	1999	1344
Kamis / 4 Juli 2024	09.00 - 10.00	1348	906
	14.00 - 15.00	1788	1325
	17.00 - 18.00	1705	1153
Sabtu / 6 Juli 2024	10.00 - 11.00	1361	948
	14.00 - 15.00	1532	1088
	17.00 - 18.00	1945	1266

Dari Tabel 2 dapat dilihat volume lalu lintas yang diperoleh selama tiga hari

pengamatan pada jam sibuk pagi, siang dan sore hari.

Grafik fluktuasi lalu lintas pada pos 2 diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Fluktuasi lalu lintas pada pos 2

Dari Gambar 2 fluktuasi lalu lintas dapat kita ketahui volume puncak dan volume sepi lalulintas, yaitu volume puncak diperoleh sebesar 1344 skr/jam, sedangkan volume sepiya diperoleh sebesar 948 skr/jam.

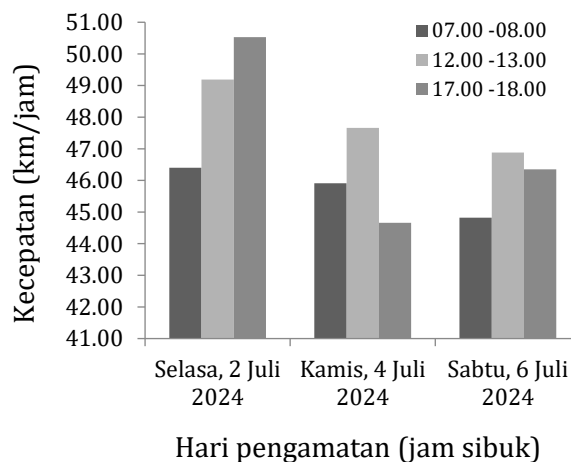
3.2 Kecepatan Kendaraan

Pengambilan data kecepatan berdasarkan pada jam-jam sibuk volume lalu lintas, data kecepatan diambil selama 1 jam sibuk pagi, siang dan sore hari. Data kecepatan diambil dengan menentukan panjang pias 50 meter dan dicatat. Lalu data kecepatan diambil dalam meter/detik dan dijadikan dalam km/jam. Lalu data kecepatan dihitung dengan menggunakan metode statistik dengan membuat tabel distribusi frekuensi. Hasil data kecepatan kendaraan pribadi selama 3 (tiga) hari dapat dilihat pada Tabel.3.

Grafik kecepatan sepeda motor pada pos 1 diperlihatkan pada Gambar 3. Dari Gambar 3 terlihat bahwa kecepatan sepeda motor diatas diperoleh kecepatan rata-rata untuk tiga hari pengamatan pada jam-jam sibuk adalah sebesar 47,42 km/jam.

Tabel 3. Rekapitulasi kecepatan sepeda motor pada pos 1(depan Mahkamah Syariah) untuk kedua arah

Hari / Tanggal	Waktu	Kecepatan (Km/jam)
Selasa / 2 Juli 2024	07.00 - 08.00	46,40
	12.00 - 13.00	49,19
	17.00 - 18.00	50,53
Rata - rata		48,70
Kamis / 4 Juli 2024	07.00 - 08.00	45,91
	12.00 - 13.00	47,66
	17.00 - 18.00	44,66
Rata - rata		46,08
Sabtu / 6 Juli 2024	10.00 - 11.00	44,82
	14.00 - 15.00	46,88
	17.00 - 18.00	46,35
Rata - rata		47,47
Kecepatan rata-rata pada pos 1		47,42



Gambar 3. Grafik kecepatan sepeda motor pada pos 1

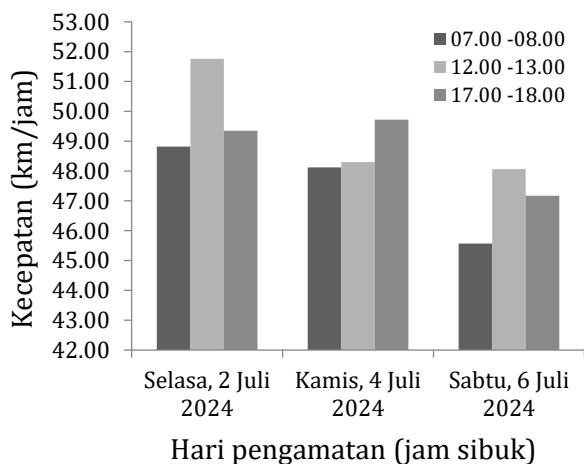
Sementara rekapitulasi kecepatan sepeda motor pada pos 2 di depan lapangan bola untuk kedua arah ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi kecepatan sepeda motor pada pos 2

Hari / Tanggal	Waktu	Kecepatan (Km/jam)
Selasa / 2 Juli 2024	09.00 - 10.00	48,82
	14.00 - 15.00	51,76
	17.00 - 18.00	49,35
Rata - rata		49,82
Kamis / 6 Juli 2024	09.00 - 10.00	48,12
	14.00 - 15.00	48,30
	17.00 - 18.00	49,72
Rata - rata		48,71
Sabtu / 6 Juli 2024	10.00 - 11.00	45,57
	14.00 - 15.00	48,06
	17.00 - 18.00	47,17
Rata - rata		46,93
Kecepatan rata-rata pada pos 2		48,15

Dari Tabel 4 dapat dilihat kecepatan lalu lintas yang diperoleh selama tiga hari pengamatan pada jam sibuk pagi, siang dan sore hari. Diperoleh kecepatan rata-rata pada hari Selasa sebesar 49,82 km/jam, hari Kamis sebesar 48,71 km/jam, dan hari Sabtu sebesar 46,93 km/jam

Grafik kecepatan sepeda motor pada pos 2 diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kecepatan sepeda motor pada pos 2

Dari Gambar 4 terlihat bahwa kecepatan sepedamotor rata-rata untuk tiga hari pengamatan pada jam-jam sibuk yang diperoleh sebesar 48,15 km/jam.

3.3 Biaya Operasional Kendaraan

Berdasarkan hasil perhitungan biaya operasional kendaraan menggunakan pedoman perhitungan biaya operasi kendaraan departemen PU yang meliputi biaya tidak tetap (*running cost*) dan biaya tetap (*fixed cost*). Kedua biaya tersebut nantinya akan dijumlahkan untuk memperoleh biaya operasional total kendaraan yang dibutuhkan oleh kendaraan. Untuk sepeda motor digunakan harga sepeda motor vario 125. Daftar harga satuan ini diperoleh dari hasil survei di beberapa tempat seperti dealer dan bengkel. Daftar harga satuan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel 5 merupakan acuan untuk perhitungan harga Sepeda Motor dan harga suku cadang serta pemeliharannya.

Nilai BOK mobil pribadi saat jam sibuk pada ruas jalan Medan-Banda Aceh pada pos 1 diperoleh sebesar Rp. 5.946/kendaraan. Sedangkan nilai BOK pada adalah sebesar Rp. 5.975/kendaraan. Perhitungan nilai BOK untuk

ruas jalan Medan-Banda Aceh saat jam sibuk dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Daftar harga satuan komponen BOK sepeda motor

No.	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
1	Sepeda Motor	Unit	25.000.000
2	Bahan Bakar Bensin Peralite	Liter	10.000
3	Ban Sepeda Motor	Unit	150.000
4	Oli Sepeda Motor	Liter	55.000
5	Pemeliharaan Sepeda Motor	Unit	100.000
6	Mekanik	Jam	10.000

Tabel 6. Nilai BOK jalan Medan-Banda Aceh untuk kedua arah

Pos pengamatan	Panjang Jalan (km)	BOK (Rp./kend.k m)	Total BOK (Rp./kend)
(1)	(2)	(3)	(4=2x3)
Pos 1 (Depan Mahkamah Syariah)	0,5	5946	2973
Pos 2 (Depan Lapangan Bola)	0,5	5975	2988

Penelitian ini mengambil lokasi di Alue-Awe sampai Politeknik, untuk masing-masing arah mempunyai panjang 2 km. Maka nilai BOK yang ditampilkan pada Tabel 6 selanjutnya dikalikan dengan panjang segmen jalan yaitu 0,5 km, yang nantinya hasilnya akan dikalikan 2 km. Hasilnya menjadi pada pos 1 sebesar Rp. 2.973/kendaraan dan pada pos 2 sebesar Rp. 2988/kendaraan.

3.4 Penaksiran Nilai Waktu

Penaksiran nilai waktu menggunakan metode *running speed approach*. Perhitungan nilai waktu perjalanan dengan menggunakan metode *running speed approach* pada penelitian ini hanya dihitung pada mobil pribadi (LV). Data yang dibutuhkan dalam perhitungan nilai waktu dengan metode *running speed approach* adalah biaya perjalanan, kecepatan kendaraan dan volume lalu-lintas.

Tahapan perhitungan nilai waktu perjalanan dilakukan dengan menghitung penjumlahan dari biaya operasi langsung (*F'*) yang meliputi biaya bahan bakar, oli, ban, suku cadang/pemeliharaan dan mekanik) dan menghitung penjumlahan dari masing-masing

turunan F' terhadap S (kecepatan). Perhitungan nilai waktu perjalanan menggunakan metode *running speed approach* jam sibuk selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi nilai waktu perjalanan sepeda motor

Pos Pengamatan	Nilai Waktu LV (Rp/jam)
Pos 1 (Depan Mahkamah Syariah)	73.321
Pos 2 (Depan Lapangan Bola)	76.851

Dari Tabel 7 dapat diperoleh untuk nilai waktu perjalanan pada pos 1 sebesar Rp 73.321/jam, sedangkan pada pos 2 sebesar Rp. 76.851/jam.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Total volume lalu-lintas jam puncak pada pos 1 (depan mahkamah Syariah) adalah sebesar 1180 skr/jam, sedangkan besar total volume lalu-lintas jam puncak pada pos 2 adalah 1344 skr/jam.

Kecepatan rata-rata mobil penumpang saat jam sibuk Jalan Medan-banda Aceh pada pos 1 sebesar 47,47 Km/Jam dan pada pos 2 adalah sebesar 46,93 Km/Jam. Diperoleh nilai total BOK untuk mobil pribadi dari Alue-Awe ke Politeknik adalah sebesar Rp. 23.786/kend karena total biaya BOK untuk per 0,5 km adalah Rp. 5.946/kend. Panjang jalan yang ditinjau adalah 2 km. Maka Rp.5.975/kend x 4 menjadi Rp. 23.900/kend.

Nilai waktu mobil penumpang pada jalan Medan-Banda Aceh pada pos 1 saat jam sibuk sebesar Rp. 73.321 per jam dan pada pos 2 adalah sebesar Rp.76.851 per jam

Daftar Pustaka

[1] Anonim, 2010, *Perencanaan lalu lintas dan ekonomi transportasi*, Badan Asosiasi Sertifikasi Pusat HPJI, Jakarta.

[2] Anonim, 2023, *Pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI)*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.

[3] Bukhari R.A& Sofyan, M.S 2021, *Rekayasa Lalu Lintas I*, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

[4] Anonim, 2000, *Metode perhitungan biaya*

operasional kendaraan, Pacifik Consultant International (PCI).

[5] Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 248/KPRT/M/2015 tentang *Penetapan ruas jalan dalam jaringan jalan primer*.

[6] Keputusan Gubernur Aceh No. 620/1243/2015 tentang *Penetapan status ruas-ruas jalan sebagai Jalan Provinsi*.

[7] Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 *tentang jalan*.

[8] Peraturan Menteri PU No. 02/PRT/M/2012 *tentang jaringan jalan*.

[9] Fitri, G., 2023. *kajian biaya operasional kendaraan dan nilai waktu perjalanan untuk mobil pribadi pada jalan Medan-Banda Aceh Kota Lhokseumawe*

[10] Ikhsan, T., 2015 *Kajian manfaat pembangunan alan alternatif berdasarkan analisa consumer surplus dalam ekonomi transportasi (studi kasus ruas jalan Banda Aceh-Krueng Raya -Laweung-Sigli*. Tesis Program Pascasarjana Univesitas Syiah Kuala Banda Aceh.

[11] Nazariani, T., 2015, *Penaksiran nilai waktu perjalanan untuk kendaraan pribadi (studi kasus jalan Teuku Umar Banda Aceh)*, Universitas Syiah Kuala

[12] Parsaulian, 2021, *Analisis nilai waktu kendaraan pribadi (mobil dan motor) di Kota Bandar Lampung dengan metode regresi linear*, Fakultas Teknik Universitas Lampung.

[13] BPS Aceh, 2023, *Aceh dalam angka*, Aceh.

[14] Ridwan, 2003, *skala pengukuran variabel-variabel penelitian*, Penerbit Alfabeta, Bandung.

[15] Tamin, O.Z, 2021, *Perencanaan, permodelan dan rekayasa transportasi*, Penerbit ITB, Bandung