

ANALISIS KEBUTUHAN ANGKUTAN UMUM PENUMPANG KOTA MANADO (Studi Kasus : Paal Dua –Politeknik)

Natal Pangondian Siagian Junior

Audie L.E.Rumayar, Theo K. Sendow

Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado

email : natal.p.siagian.junior@gmail.com

ABSTRAK

Keterbatasan pelayanan angkutan umum serta panjangnya jarak menuju pusat kota menyebabkan masyarakat berusaha untuk memfasilitasi pergerakannya sendiri dengan kendaraan pribadi. Akibatnya terjadi over supply pada sebagian besar rute trayek di kota Manado. Jika hal ini tidak diantisipasi maka penyediaan angkutan umum hanya akan memberikan kerugian bagi pengguna jasa maupun operator. Penelitian ini mengambil salah satu rute trayek di Manado yaitu trayek Paal Dua – Politeknik.

Kebutuhan jumlah armada optimal dapat dihitung dengan meninjau besarnya load factor dan biaya operasional kendaraan, dimana load factor merupakan nisbah antara permintaan (demand) yang ada dengan pemasokan (supply) yang tersedia. Adapun pengertian dari biaya operasional kendaraan total biaya yang dikeluarkan oleh pemakai jalan dengan menggunakan moda tertentu dari zona asal ke zona tujuan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah armada optimal berdasarkan pendapatan operator sesuai tarif yang berlaku dilapangan terhadap jumlah pengguna jasa eksisting yang ada dengan menghitung biaya operasional kendaraan (BOK) dan load factor menggunakan metode DLLAJ. Komponen biaya yang akan dihitung untuk mengetahui besarnya biaya operasional kendaraan dalam metode DLLAJ adalah biaya langsung dan biaya tidak langsung. Untuk mengetahui jumlah armada optimal dapat dihitung dengan meninjau besarnya load faktor pada kondisi break event dan load factor eksisting serta besarnya jumlah populasi armada saat ini.

Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah penumpang/hari adalah 141 penumpang dengan load factor sebesar 0.538 %. Pendapatan rata-rata yang diperoleh oleh operator per tahun adalah Rp.191.724.000 sedangkan besarnya biaya operasional kendaraan (BOK) per tahun adalah Rp.195.860.314 - Rp.232.550.076. Dengan demikian dapat dilihat bahwa jumlah armada eksisting (66 armada) belum memenuhi kondisi keseimbangan usaha bagi operator kendaraan. Kebutuhan jumlah armada pada trayek Paal Dua – Politeknik berdasarkan tarif menurut SK Walikota Manado adalah 58 kendaraan. Kebutuhan jumlah armada pada trayek Paal dua – Politeknik berdasarkan tarif yang berlaku dilapangan adalah 60 kendaraan..

Kata Kunci : Biaya Operasional Kendaraan (BOK), Load Faktor, Armada optimal

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Angkutan umum merupakan salah satu media transportasi yang digunakan masyarakat secara bersama-sama dengan membayar tarif. Kebutuhan akan transportasi atau angkutan umum menjadi kebutuhan utama manusia dalam melakukan pergerakan. Pesatnya pertumbuhan penduduk disuatu wilayah akan sangat berpengaruh pada aktivitas pergerakan dan perekonomian masyarakat, dengan demikian kebutuhan akan penyediaan sarana dan prasarana transportasi akan semakin meningkat. Secara

teoritis, penyediaan angkutan umum idealnya memenuhi dua kepentingan yang berbeda yaitu pengguna jasa (*demand*) dan operator (*supply*). Di satu sisi pengguna jasa akan memperoleh tingkat pelayanan yang sebaik-baiknya, dan disisi lain operator memperoleh keuntungan yang cukup signifikan.

Sebagai kota yang berkembang, sebagian besar penduduk di kota Manado termasuk ke dalam kelompok *captive*. Oleh sebab itu ketergantungan masyarakat akan pelayanan angkutan umum juga relative tinggi. Akan tetapi pada wilayah tertentu terdapat kelompok masyarakat yang tergolong pada kelompok

choice lebih besar daripada masyarakat yang tergolong dalam kelompok *captive*. Seperti pada kecamatan Mapanget khususnya pada wilayah yang dilalui oleh trayek Paal Dua – Politeknik. Hal ini tentunya akan menjadi masalah bagi pengguna jasa (*demand*), dilihat dari pengamatan awal dimana lamanya waktu tunggu angkutan umum menjadi tidak pasti pada waktu di luar jam sibuk. Sama halnya dengan pengguna jasa (*demand*), hal ini juga akan berpengaruh pada keuntungan yang diperoleh oleh operator (*supply*).

Kurangnya penumpang pada waktu di luar jam sibuk mengakibatkan kurangnya pendapatan yang diperoleh oleh pengemudi. Oleh sebab itu tarif yang telah ditetapkan pemerintah Rp.4500 (umum) dan Rp.3500 (pelajar) tidak sesuai dengan tarif yang berlaku dilapangan saat ini. Tarif yang berlaku di lapangan saat ini adalah Rp.4500 (umum) dan Rp.4000 (pelajar). Hal ini terjadi karna mayoritas pengguna jasa pada trayek Paal Dua – Politeknik pada waktu jam sibuk adalah pelajar. Tentunya dengan adanya perbedaan tarif ini menimbulkan masalah bagi pengguna jasa (*demand*) khususnya pelajar. Para pengemudi angkutan umum pada trayek Paal Dua – Politeknik juga cenderung beroperasi berubah-ubah arah tergantung pola pergerakan penumpang dari waktu ke waktu.

Untuk menghindari terjadinya *over supply* yang akan mengakibatkan dampak buruk pada performansi operator serta turunnya kualitas pelayanan pada pengguna jasa (*user*), dengan demikian sangatlah penting untuk mengetahui berapa kebutuhan jumlah armada optimal pada trayek ini sesuai dengan *demand* yang ada. Jumlah armada optimal dapat dihitung dengan menggunakan data potensi penumpang dan dengan menggunakan data pendapatan supir. Namun pada penelitian ini jumlah armada optimal dihitung dengan mempertimbangkan pada pendapatan operator berdasarkan tarif yaitu dengan menghitung faktor muat (*load factor*) serta menghitung besarnya biaya operasional kendaraan (BOK) dengan metode DLLAJ.

Dengan uraian permasalahan tersebut maka penulis berkeinginan untuk melakukan analisis terhadap kebutuhan jumlah angkutan umum pada trayek Paal dua - Politeknik sebagai sampel berdasarkan factor muat (*load factor*) dan pendapatan operator di sepanjang trayek yang diteliti, sebagai solusi terhadap masalah angkutan umum di kota Manado

Pembatasan Masalah

- a. Mikrolet yang ditinjau adalah mikrolet dengan jumlah seat 9 penumpang yang dianggap mewakili angkutan umum di Manado.
- b. Kendaraan dianggap menggunakan suku cadang, merek oli yang sama dan kendaraan dianggap teratur melakukan servis dan penggantian suku cadang.
- c. Biaya operasi kendaraan hanya ditinjau melalui pengaruh fisik dan tipe kendaraan yang beroperasi tanpa melihat parameter fisik jalan.
- d. Kondisi kendaraan dianggap tidak berubah selama penelitian.
- e. Penelitian dilaksanakan dalam tiga hari yaitu hari senin, rabu, dan jumat.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Menghitung Load Factor (LF)
- b. Menghitung Biaya Operasional Kendaraan (BOK)
- c. Menentukan kebutuhan jumlah armada optimal angkutan umum trayek Paal dua – Politeknik berdasarkan pendapatan pengemudi.

Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya :

- a. Sebagai bahan masukan bagi pihak operator angkutan umum khususnya pada trayek paal dua – politeknik.
- b. Sebagai bahan penelitian lanjutan dalam rekayasa transportasi untuk masalah lainnya.

LANDASAN TEORI

Jenis Angkutan Umum

Jenis angkutan umum dapat dikelompokkan menjadi 6 bagian, yaitu:

1. Angkutan kota
Angkutan kota yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang melayani trayek dalam kota yang terdiri dari :Bus besar, bus sedang, dan bus kecil.
Angkutan kota yang tidak melayani dalam trayek adalah :Taksi
2. Angkutan perkotaan
Angkutan perkotaan yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang pelayanannya melampaui batas kota yang bersifat komuter

3. Angkutan antar kota
Angkutan antar kota yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang melayani trayek antar kota dalam satu provinsi (AKDP) atau antar provinsi dari satu terminal ke terminal lain antar kota antar provinsi (AKAP).
4. Angkutan pariwisata
Angkutan pariwisata yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang dipergunakan khusus mengangkut wisatawan ke dan dari suatu daerah tujuan wisata.
5. Angkutan sewaan
Angkutan sewaan yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang dipergunakan oleh masyarakat dengan cara sewa.
6. Angkutan barang
Angkutan barang yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang melayani kegiatan pengangkutan barang.

Biaya Angkutan Umum

Biaya angkutan umum ditinjau dari sudut pandang masing-masing pihak yang terkait dalam sistem angkutan yaitu pemakai jasa angkutan, perusahaan pengangkutan, pemerintah, daerah, dan pihak-pihak diluar pemakai jasa angkutan.

- a. Pemakai jasa angkutan memandang ongkos sebagai harga yang dibayar untuk mendapatkan jasa angkutan (misalnya tarif angkutan dan tol), waktu yang dikorbankan untuk kegiatan transportasi, ketidaknikmatan dalam perjalanan, dan kehilangan serta kerusakan dalam pengiriman barang. Konsep ini muncul dari pengertian pengorbanan yang dikeluarkan untuk melakukan perpindahan dengan harapan mendapatkan kepuasan dalam perjalanan. Bila pengorbanan yang dikeluarkan tersebut lebih kecil dari kepuasan yang diterimanya, maka perpindahan akan dilakukan.
- b. Perusahaan pengangkutan memandang ongkos angkutan sebagai ongkos langsung yang dikeluarkan untuk investasi, operasi, dan pemeliharaan fasilitas transportasi.
- c. Pemerintah memandang ongkos angkutan sebagai pengeluaran yang diperlukan untuk membiayai kegiatan transportasi (misalnya subsidi dan bantuan modal untuk investasi jaringan transportasi).
- d. Daerah memandang ongkos sebagai pengorbanan tidak langsung karena adanya fasilitas transportasi (misalnya ongkos reorganisasi penggunaan lahan untuk jaringan transportasi).

- e. Pihak-pihak di luar pemakai jasa angkutan memandang ongkos sebagai pengorbanan karena perubahan nilai tanah yang digunakan untuk jaringan transportasi dan penurunan kehidupan lingkungan, misalnya kebisingan, polusi dan penurunan nilai-nilai estetika.

Metode DLLAJ

Komponen biaya yang ditinjau antara lain biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung adalah biaya yang berkaitan langsung dengan produk jasa yang dihasilkan, sedangkan biaya tidak langsung berhubungan dengan produk jasa yang dihasilkan.

Produksi per kendaraan

Kemampuan kendaraan angkutan umum dalam kota dalam melaksanakan kegiatan operasi yang ditinjau dalam suatu satuan waktu adalah produksi bus.

Biaya per seat – km

1. Biaya langsung
 - Biaya Penyusutan
 - Biaya awak kendaraan
 - Biaya BBM
 - Biaya Ban
 - Biaya pemeliharaan
 - Biaya PKB
 - Biaya KIR
2. Biaya tak langsung
 - Biaya Izin Usaha
 - Biaya Izin Trayek

Untuk menentukan tarif dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{TARIF} \frac{\text{RP}}{\text{Penumpang}} = \frac{\text{biaya bus-km}}{\text{produksi pnp/hari}} \times \text{Jarak tempuh/hari} \dots\dots\dots(1)$$

Menentukan Load Factor

Untuk mengetahui kemampuan operasional pada suatu rute dikaitkan dengan keseimbangan supply-demand dinyatakan sebagai *load factor*. *Load factor* (LF) merupakan nisbah antara permintaan (*demand*) yang ada dengan pemasokan (*supply*) yang tersedia. Karena tinjauan dilakukan pada seluruh panjang rute, maka permintaan dinyatakan sebagai demand penumpang yang ada, baik yang terangkut maupun yang tidak terangkut dengan suatu zona penumpang. Sedangkan pemasokan merupakan kapasitas tempat duduk yang tersedia pada

seluruh rute. Untuk menentukan *load factor* (LF) digunakan rumus :

$$LF = \frac{Pg_z}{Td} \dots\dots\dots(2)$$

dimana :

- LF = *Load factor* (%)
- Pg_z = Jumlah penumpang
- Td = kapasitas angkutan

Penentuan Jumlah Armada Optimal

Penentuan jumlah armada optimal dilakukan dengan metode *Break Even* yang berdasarkan pada prinsip keseimbangan antara Biaya Operasi Kendaraan (BOK) dan pendapatan.

Tamin (1999) menerangkan rumus penentuan jumlah armada optimal, sebagai berikut :

$$KT = (LF/ LFBE) \times \sum KO \dots\dots\dots(3)$$

$$LFBE = (BOK/PD) \times LF \dots\dots\dots(4)$$

dimana :

- LF = Load Faktor
- LFBE = Load factor pd kondisi *Break Even*
- ∑KO = Jumlah Kendaraan yang Beroperasi
- BOK = Biaya Operasi Kendaraan
- KT = Jumlah Armada Optimal
- PD = Pendapatan yang diterima

Pendapatan per Rit ditentukan dengan persamaan:

$$PDr = Pgr \times Tr \dots\dots\dots(5)$$

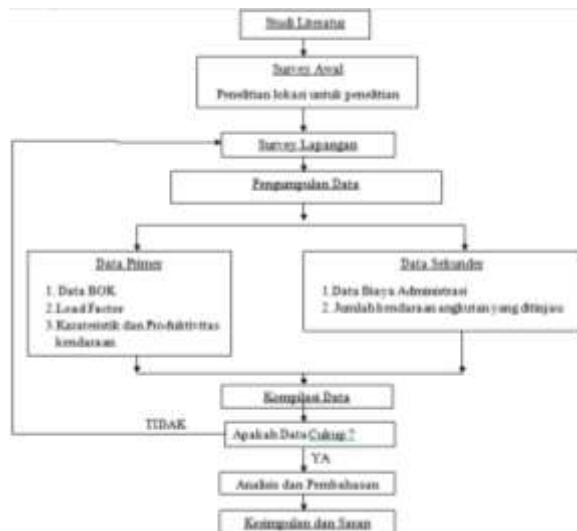
dimana :

- Pgr = Jumlah penumpang yang diangkut per rit.
- Tr = Tarif per penumpang.
- PDr = Pendapatan yang diterima per rit.

METODOLOGI PENELITIAN

Desain Penelitian

Secara garis besar metode penelitian yang akan dilaksanakan seperti diagram alir Pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Estimasi Jumlah Penumpang

Jumlah penumpang per kendaraan per hari pada dasarnya menunjukkan jumlah rata-rata penumpang yang terangkut per kendaraan per hari di sepanjang rute yang dilayani yaitu pada rute trayek paal dua – politeknik.

Dalam penelitian ini estimasi jumlah penumpang dilakukan dengan cara survey dinamis selama 3 hari yaitu pada hari Senin, Rabu, dan Jumat.

Tabel 1. Pembagian zona kendaraan trayek Paal Dua – Politeknik

Arah	Nama Segmen	Dari	Ke
Terminal Paal Dua – Politeknik	Segmen A1	Terminal Paal dua	Pom bensin Politeknik
	Segmen A2	Pom bensin Politeknik	Politeknik
Politeknik- Paal dua	Segmen B1	Politeknik	Pom bensin Politeknik
	Segmen B2	Pom bensin Politeknik	Terminal Paal dua

Tabel 2. *Load factor* rata-rata

Trip	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
1	0.666667	0.666667	0.611111
2	0.722222	0.944444	0.833333
3	0.722222	0.611111	0.333333
4	0.555556	0.500000	0.444444
5	0.388889	0.500000	0.611111
6	0.388889	0.444444	0.388889
7	0.333333	0.777778	0.444444
8	0.388889	0.333333	0.444444
9	0.555556	0.388889	0.611111
10	0.555556	0.388889	0.611111
Total LF rata-rata/hari	0.527778	0.555556	0.533333
LF rata-rata	0.53888889		

Menentukan Jumlah Penumpang

Berdasarkan hasil survey dinamis estimasi jumlah penumpang dapat dibedakan berdasarkan hari dan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah penumpang per hari

Periode	Armada operasi	Penumpang per hari	Total Penumpang per hari
Senin	57	137	7809
Rabu	53	147	7791
Jumat	56	140	7840
Jumlah	166	424	23440
Rata-rata	55.333333	141	7813

Dari hasil survey dinamis diketahui bahwa jumlah penumpang rata-rata per hari adalah 141 penumpang. Oleh karena terdapatnya perbedaan tarif antara penumpang umum dan penumpang pelajar maka jumlah penumpang rata-rata per hari untuk umum adalah 101 penumpang dan jumlah penumpang pelajar adalah 40 penumpang.

Tabel 4. Produksi per bus kendaraan DB4998AD

No	Data	Keterangan
1	km-tempuh/rit	11.1
2	Frekuensi/hari	10
3	km-tempuh/hari	111
4	km-tempuh/bulan	2886
5	km-tempuh/tahun	34632

Estimasi BOK/thn + Margin keuntungan 10%

Dalam hal ini perhitungan dilakukan dengan metode DLLAJ. Komponen biaya yang ditinjau dalam metode ini antar lain biaya langsung dan biaya tak langsung. Biaya langsung adalah biaya yang berkaitan langsung dengan produk jasa yang dihasilkan, sedangkan biaya tidak langsung berhubungan dengan produk jasa yang dihasilkan.

Produksi per Kendaraan

Kemampuan kendaraan angkutan umum dalam kota dalam melaksanakan kegiatan operasi yang ditinjau dalam suatu satuan waktu adalah produksi bus.

Kendaraan dengan nomor plat DB 4998 AD melakukan operasi 10 rit per hari. Jarak antara terminal Paal Dua – Politeknik adalah 11,1 km. Jarak tempuh kendaraan per hari adalah 111 km, sedangkan jarak tempuh per bulan adalah 2886 km. Jarak tempuh yang dicapai kendaraan tersebut dalam 1 tahun sepanjang terminal Paal Dua – Politeknik adalah 34632 km

Tabel 5 Rekapitulasi biaya per bus DB4998AD

No	Jenis biaya	Biaya per bus-km (Rp/bus-km)
1	Biaya Langsung	
-	Biayapenyusutan	144.375
-	Biaya awak bus	3153.153153
-	Biaya BBM	939.189
-	Biaya ban	81.8
-	Biaya pemeliharaan	1129.423
-	Biaya PKB	8.663
-	Biaya KIR	3.754
2	Biaya tak langsung	8.663
Total Biaya		5468.821

Jika ditentukan margin keuntungan 10% per tahun, maka besarnya keuntungan yang harus diperoleh operator per tahun adalah :

$$\begin{aligned} \text{BOK (Rp/thn) + Margin 10 \%} &= (\text{Rp.}5468.821 \times 34632 \text{ km}) + \text{Margin 10\%} \\ &= \text{Rp. } 189.396.198 + \text{Rp.}18.939.620 \\ &= \text{Rp. } 208.335.818. \end{aligned}$$

Estimasi Pendapatan Per Operator Per tahun

Estimasi jumlah pendapatan operator mikrolet pada trayek Paal Dua – Politeknik adalah sebagai berikut :

- Hasil survey menunjukkan bahwa tarif yang berlaku pada trayek Paal Dua – Politeknik

- dilapangan adalah 4500 (umum) dan 4000 (pelajar)
- Hasil estimasi Jumlah penumpang/kend/rit untuk trayek paal dua –politeknik adalah 12 penumpang/kend/rit
 - Estimasi penumpang/kend/thn
 = Jumlah penumpang/kend/hari x Rata-rata hari operasi per tahun
 = (101 penumpang umum/kend/hari + 40 penumpang pelajar/kend/hari) x 312 hari
 = 43.992 pnp/thn

Tabel 6 Pendapatan per kendaraan per tahun

	Jumlah penumpang per hari	Rata-rata pendapatan per penumpang per hari	Rata-rata pendapatan per penumpang per tahun
Penumpang Umum	101	Rp.454.500	Rp. 141.804.000
Penumpang Pelajar	40	Rp.160.000	Rp. 49.920.000
TOTAL			Rp. 191.724.000

Besarnya pendapatan per tahun dan BOK + Margin 10% per tahun diatas, selanjutnya di cek apakah terdapat keseimbangan (BEP) dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{BEP} &= \text{Pendapatan/thn} - [\text{BOK/thn} + \text{Margin 10\%}] \\
 &= \text{Rp.191.724.000} - \text{Rp.208.355.818} \\
 &= \text{Rp. -16.611.818}
 \end{aligned}$$

Analisis Jumlah Kebutuhan Armada Optimal

Pengalokasian 66 armada belum memenuhi kriteria keseimbangan antara pengguna jasa dan operator. Hal ini disebabkan adanya perbedaan tarif angkutan yang telah ditetapkan oleh dinas perhubungan Rp.4500 (umum) Rp.3500 (pelajar) dengan tarif yang berlaku dilapangan Rp.4500 (umum) Rp.4000 (pelajar) serta tarif yang diinginkan oleh pengguna jasa Rp.4000 (umum) dan Rp.3000 (pelajar) maka armada eksisting bukan merupakan armada optimal.

Oleh sebab itu perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mendapatkan jumlah armada optimal. Analisis jumlah armada tersebut dapat dihitung dengan prosedur seperti berikut :

Menggunakan Tarif dari Dinas Perhubungan

Perhitungan jumlah armada optimal, dimana estimasi pendapatan operator mempergunakan

tarif formal sebesar Rp.4500 (umum) dan Rp.3500 (pelajar).

Menggunakan Tarif Eksisting di Lapangan

Perhitungan jumlah armada optimal, dimana estimasi pendapatan operator mempergunakan tarif formal sebesar Rp.4500 (umum) dan Rp.4000 (pelajar).

Tabel 7. Armada Optimal Berdasarkan Tarif

No	Parameter Armada Optimal	Tarif Menurut SK Walikota [Rp 4.500 (umum) Rp.3.500 (pelajar)]	Tarif Eksisting dilapangan [Rp 4.500 (umum) Rp.4.000 (pelajar)]
1	Biaya Operasional Kendaraan (BOK) per tahun	Rp.189.396.198	Rp.189.396.199
2	BOK + Margin 10% per tahun	Rp.208.355.818	Rp.208.355.819
3	Pendapatan per tahun	Rp.185.484.000	Rp.191.724.000
4	Pendapatan- (BOK + Margin 10%) per tahun	Rp. - 22.871.818	Rp. - 16.631.818
5	Load Factor Eksisting	53.889%	53.889%
6	LF (BEP) = (BOK/Pendapatan) x LF eksisting	60.539	58.564
7	Armada Eksisting	66	66
8	Armada Optimal = (LFeksisting / LFBEP) x Armada Eksisting	58	60

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan, tujuan, sasaran serta analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

- a) *Load Factor* pada trayek Paal Dua – Politeknik adalah 53,889%. Apabila dibandingkan dengan standard parameter DLLAJ yaitu sebesar 70%, maka *load factor* pada trayek Paal Dua - Politeknik belum memenuhi standar.
- b) Hasil survey dan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh nilai BOK rata-rata untuk setiap angkutan umumpada trayek Paal Dua – Politeknik adalah sebesar Rp.208.355.818 dan rata-rata pendapatan operator yg diperoleh per tahun adalah Rp.191.724.000. Dengan demikian pengalokasian 66 armada pada trayek Paal Dua –

- Politeknik belum memenuhi kondisi keseimbangan bagi usaha operator. Hal ini dapat dilihat antara pendapatan/kend/thn dengan (BOK/thn/kend + Margin 10%) menunjukkan angka yang negatif yaitu Rp. -16.631.818.
- c) Hasil analisis data menunjukkan bahwa jumlah armada optimal untuk tarif yang sudah ditetapkan oleh pemerintah adalah 58 kendaraan, dan untuk tarif eksisting yang ditetapkan oleh operator kendaraan saat ini adalah 60 kendaraan
- Saran**
- Untuk mencapai titik impas usaha (*Break Event Point*), maka operator angkutan umum trayek Paal Dua – Politeknik perlu melakukan perubahan jumlah armada dengan pilihan sebagai berikut :
- a) Bagi pihak operator jika ingin mempertahankan tarif eksisting yang berlaku saat ini maka jumlah armada optimal pada trayek Paal Dua – Politeknik adalah 58 kendaraan. Jika ingin mengikuti tarif formal yang telah ditetapkan pemerintah saat ini maka jumlah armada optimal pada trayek Paal Dua – Politeknik adalah 60 kendaraan.
- b) Kepada pihak-pihak terkait yang hendak melakukan penelitian yang berkaitan dalam rekayasa transportasi agar dapat melakukan penelitian pada trayek-trayek lain yang ada di kota Manado.

DAFTAR PUSTAKA

- Dirangga, Karlia., *Studi Kebutuhan Angkutan Umum di Kota Banda Aceh (Studi Kasus: Rute Keudah – Darussalam)*
- Morlok, E. K., 1985. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta
- Nasution, H. M. N, 1996. *Manajemen Transportasi*, Ghalia, Indonesia
- Tamin O. Z., 1999. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. ITB. Bandung
- Tombokan, Moses., 2013. *Kajian Tarif Angkutan Umum* . Skripsi Fakultas Teknik Unsrat. Manado
- Warouw, S., 2013. *Analisa Kelayakan Tarif Angkutan Umum Dalam Kota Manado (Studi Kasus: Trayek Pusat Kota 45 – Malalayang)*. Skripsi Fakultas Teknik Unsrat. Manado.
- www.google.com, *Standar Pelayanan Angkutan Umum*