

# PERENCANAAN ANGKUTAN PEMADU MODA BANDAR UDARA MUTIARA SIS AL-JUFRI KOTA PALU

## FANDAR INDRA PERKASA

Taruna Program Studi Sarjana  
Terapan Transportasi Darat  
Politeknik Transportasi Darat  
Indonesia-STTD Jalan Raya  
Setu Km.3,5, Cibitung, Bekasi  
Jawa Barat 17520  
vandarperkasa11@gmail.com

## BUDIHARSO HIDAYAT

Dosen Program Studi  
Sarjana Terapan  
Transportasi Darat  
Politeknik Transportasi Darat  
Indonesia-STTD  
Jalan Raya Setu Km.3,5,  
Cibitung, Bekasi Jawa Barat  
17520

## DITA RAMA INSIYANDA

Dosen Program Studi  
Sarjana Terapan  
Transportasi Darat  
Politeknik Transportasi Darat  
Indonesia-STTD  
Jalan Raya Setu Km.3,5,  
Cibitung, Bekasi Jawa Barat  
17520

### ABSTRACT

*Mode Integrated Transport is defined as a means of transfer between modes of transportation that functions as a transfer of transportation modes (interchange transport). Mutiara Sis Al-Jufri Airport has passenger movements arriving at 3,376 passengers/day, and passenger movements departing at 2,976 passengers/day, but currently the airport does not have integrated transportation facilities such as feeder modes or connecting modes. with several points in Palu City. Based on the stated preference method, it was found that the results of arriving and departing passengers/day who wanted to switch modes using a mode integrated bus were 5347 passengers/day, and based on the binary logit ratio method, the potential demand was 3314 passengers/day with an operational system using a medium bus vehicle type with capacity of 40 passengers and through 2 routes with scheduling time adjusted to airport operational time with a bus headway time of 6 minutes. The number of fleets proposed to serve potential demand is 34 units of medium buses with configurations for route 1 as many as 18 buses and route 2 as many as 16 units of buses with fares for both routes of Rp. 6000,-/passenger.*

**Keywords:** *Integrated Mode of Transport, Mode of Transportation, Stated Preference, Binary Logit Ratio, Headway, Cost*

### ABSTRAK

Angkutan Pemandu Moda diartikan sebagai suatu sarana perpindahan antar moda transportasi yang berfungsi sebagai perpindahan moda transportasi (*interchange transport*). Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri memiliki pergerakan penumpang tiba sebesar 3.376 Penumpang/hari, dan pergerakan penumpang berangkat sebesar 2.976 Penumpang/hari, namun saat ini bandara tersebut belum memiliki fasilitas transportasi yang terintegrasi seperti sarana moda pengumpan (*feeder*) maupun moda terusan yang menghubungkan dengan beberapa titik di Kota Palu. Berdasarkan metode *stated preference* didapatkan hasil penumpang tiba dan berangkat/hari yang mau beralih moda menggunakan bus angkutan pemandu moda sebesar 5347 penumpang/hari, dan berdasarkan metode logit biner nisbah didapatkan permintaan potensial sebesar 3314 penumpang/hari dengan sistem operasional menggunakan tipe kendaraan bus sedang dengan kapasitas 40 penumpang dan melalui 2 rute dengan waktu penjadwalan disesuaikan dengan waktu operasional bandara dengan waktu *headway* bus sebesar 6 menit. Jumlah armada yang diusulkan untuk melayani permintaan potensial adalah sebanyak 34 unit bus sedang, dengan konfigurasi untuk rute 1 sebanyak 18 unit bus dan rute 2 sebanyak 16 unit bus dengan biaya untuk kedua rute sebesar Rp. 6000,-/penumpang.

**Kata Kunci:** Angkutan Pemandu Moda, Perpindahan Moda Transportasi, Stated Preference, Logit Biner Nisbah, Headway, Biaya

### PENDAHULUAN

Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri yang merupakan Bandar Udara kelas I yang terletak di Kelurahan Birobuli Utara, Kecamatan Palu Selatan, Kota Palu. Bandar Udara ini memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat Kota Palu karena merupakan satu-satunya bandar udara yang ada di Kota Palu,

dimana bandara tersebut sebagai salah satu penggerak ekonomi dan kegiatan sosial maupun sebagai prasarana utama pelayanan terhadap masyarakat untuk melakukan perpindahan. Saat ini Bandara tersebut menjadi pusat perjalanan masyarakat untuk melakukan perjalanan tujuan tertentu, menurut data Badan Pusat Statistik dalam dokumen Kota Palu dalam angka tahun 2022 Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri memiliki pergerakan penumpang mencapai 230.910 penumpang tiba dan 235.441 penumpang berangkat dan jumlah perjalanan pesawat dari dan/atau ke Kota Palu sebesar 2.654 pesawat tiba dan 2.605 pesawat berangkat pada tahun 2020 dan berdasarkan hasil pendataan penumpang per-hari yang dilakukan oleh Unit Penyelenggara Bandar Udara Kelas 1 Mutiara Sis Al-Jufri Kota Palu di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri didapatkan hasil dari pergerakan penumpang tiba sebesar 3.376 Penumpang/hari dan pergerakan penumpang berangkat sebesar 2.976 Penumpang/hari, namun saat ini bandara tersebut belum memiliki fasilitas transportasi yang terintegrasi seperti sarana moda pengumpan (*feeder*) maupun moda terusan yang menghubungkan dengan beberapa titik di Kota Palu sehingga penumpang yang menggunakan jasa pelayanan Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri banyak yang menggunakan dan/atau antar jemput dengan kendaraan pribadi dan angkutan online. Pilihan yang sangat tepat dalam mengatasi peningkatan penggunaan kendaraan pribadi dan meningkatkan pelayanan jasa transportasi adalah dengan penyediaan dan perencanaan angkutan pemadu moda. Dengan dilakukannya penyediaan serta pengembangan fasilitas sarana transportasi tersebut, secara tidak langsung akan memberikan dampak yang sangat efektif dan efisien dalam menurunkan volume penggunaan kendaraan pribadi serta diharapkan dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi penumpang untuk beralih moda tanpa harus menunggu lama dan mengeluarkan biaya yang lebih mahal.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **1. Sumber Data**

#### **a. Data Primer**

Data yang diperoleh secara langsung, dalam bentuk survey lapangan, dengan tujuan untuk mengetahui kondisi eksisting guna merumuskan permasalahan yang harus di tangani. Data primer yang dibutuhkan antara lain:

##### **1) Survey wawancara penumpang di Bandar Udara**

Survey ini bertujuan untuk menghitung permintaan penumpang yang ingin menggunakan angkutan pemadu moda menuju beberapa titik di Kota Palu dan menentukan untuk menentukan rute serta kebutuhan jumlah armada angkutan pemadu moda.

##### **2) Survey waktu perjalanan**

Survey ini bertujuan untuk menghitung waktu perjalanan yang diperlukan suatu kendaraan dari asal sampai ke tujuan.

##### **3) Survey Inventarisasi**

Survey ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri.

##### **4) Klasifikasi dan Sistem Pembayaran**

Survey ini dilakukan pada PO bus terminal Kota Palu atau Perusahaan Angkutan Damri yang bertujuan untuk mengetahui sistem pembayaran gaji dan tunjangan pada analisis BOK.

#### **b. Data Sekunder**

Data ini diperoleh melalui instansi terkait Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri, adapun data yang dibutuhkan antara lain:

##### **1) Data jumlah penumpang Pesawat Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri per hari.**

##### **2) Data jadwal keberangkatan dan kedatangan Pesawat tiap hari.**

Data ini diperlukan untuk menentukan jadwal keberangkatan dan kedatangan angkutan pemadu moda agar sesuai dengan jadwal keberangkatan dan kedatangan Pesawat yang ada.

##### **3) Data harga komponen kendaraan**

Data ini diperlukan untuk menentukan biaya operasi kendaraan yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam mengoperasikan kendaraannya.

### **2. Teknik Analisa Data**

#### **a. Penentuan Jumlah Sampel Penelitian**

Dalam analisis permintaan ini, digunakan metode pengambilan sampel dengan perhitungan *Slovin*, dari 6.352 penumpang/hari didapatkan sampel 711 penumpang/hari dengan nilai “e” 5%, kemudian dari 358 penumpang/hari diketahui 18% adalah kelompok *captive* dan 82% adalah kelompok *choice*, dimana rata – rata penumpang memiliki kendaraan pribadi dan memiliki pilihan untuk beralih moda ke angkutan umum.

- b. Analisis Metode *Stated Preferences*  
 Analisis ini berdasarkan hasil survey terhadap penumpang berupa kuisisioner yang diberikan kepada responden untuk mengetahui seberapa banyak penumpang Pesawat di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri yang berniat atau mau menggunakan angkutan pemuat moda yang melayani rute dari Bandar Udara ke titik tujuan tertentu Kota Palu atau sebaliknya dan dengan melakukan wawancara dapat juga diketahui asal tujuan penumpang sehingga dapat diketahui besaran permintaan penumpang serta rute yang akan digunakan oleh angkutan pemuat moda. Selanjutnya, dapat diketahui jumlah permintaan yang ada bisa dirasionalisasikan dengan kebutuhan jumlah armada yang harus disediakan oleh operator.
- c. Menentukan Besarnya Jumlah Permintaan Penumpang (*demand*)  
 Tujuan dari mengetahui permintaan penumpang adalah untuk mengetahui seberapa banyak penumpang Pesawat di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri mau menggunakan angkutan pemuat moda yang melayani rute dari Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri ke titik tujuan Kota Palu atau sebaliknya sehingga dapat dirasionalisasikan untuk kebutuhan jumlah armada yang harus disediakan. Dalam penentuan permintaan potensial, dilakukan dengan cara **Analisis Logit Biner**, dimana nantinya akan menghitung *generalized cost* perjalanan di Kota Palu. Setelah itu akan dibandingkan biaya antara mobil pribadi atau angkutan online dengan angkutan pemuat moda rencana.
- d. Menentukan Kebutuhan Jumlah Angkutan  
 Analisis ini dimaksudkan untuk keseimbangan antara penawaran jumlah kendaraan dengan permintaan sejumlah penumpang pada suatu rute tertentu.
- e. Penentuan Jenis dan Spesifikasi Armada Angkutan Pemuat Moda  
 Penentuan jenis serta jumlah kebutuhan armada akan digunakan didasarkan pada peraturan Kepdirjen No. SK 687 Tahun 2002 tentang pedoman teknis penyelenggaraan angkutan penumpang umum di wilayah perkotaan dalam trayek tetap dan teratur yaitu:
- 1) Faktor Muat;
  - 2) Kapasitas Kendaraan;
  - 3) Selain itu penentuan jenis dan spesifikasi kendaraan yang cocok melayani disuatu kota dapat dikaji dengan melihat geometrik jalan di kota tersebut.
- f. *Time Table* atau Penjadwalan  
 Analisis ini dimaksudkan agar nantinya ada jadwal tetap yang telah di atur dengan mempertimbangkan beberapa hal agar dapat memberikan informasi yang tepat dan mampu di terima oleh penumpang. Penjadwalan atau time table yang baik harus mencakup semua informasi yang dibutuhkan penumpang terhadap pelayanan yang ditawarkan, seperti:
- 1) Rincian perjalanan (nomor trayek, rute yang dilalui)
  - 2) *Headway* keberangkatan
  - 3) Waktu keberangkatan & kedatangan pada terminal awal dan akhir dan pada tiap perhentian utama (*halte*)
  - 4) Waktu tempuh/ perjalanan (*travel time*)
  - 5) Waktu tunggu/singgah di terminal (*Lay Over Time*)
- g. Menghitung Biaya Operasi Kendaraan  
 Biaya dalam produksi jasa angkutan adalah segala bentuk pengorbanan dalam bentuk barang atau jasa yang dipergunakan untuk menghasilkan barang dan jasa angkutan. Sedangkan pengertian biaya operasi kendaraan adalah besaran pengorbanan yang dikeluarkan untuk menghasilkan satu satuan unit produksi jasa angkutan. Biaya operasi kendaraan dihitung dari seluruh biaya yang dikeluarkan untuk mengoperasikan kendaraan guna menghasilkan jasa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Penumpang dan Aspek Permintaan Penumpang

#### 1. Karakteristik Penumpang

Jumlah Penumpang Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri berdasarkan data UPBU Kelas 1 Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri rata – rata 6352 penumpang/hari dengan rincian 2976 penumpang/hari untuk penumpang berangkat dan 3376 penumpang/hari untuk penumpang tiba. Berdasarkan pengambilan sampel menggunakan rumus slovin dengan nilai “e” sebesar 5% yaitu berjumlah 711 sampel, untuk penumpang berangkat sebesar 353 sampel dan untuk penumpang tiba sebesar 358 sampel. Dari survey wawancara dapat diketahui informasi mengenai terkait karakteristik penumpang seperti jumlah

perjalanan yang dilakukan berdasarkan jenis kelamin diperoleh bahwa pengguna jasa Bandar udara ini rata-rata didominasi oleh penumpang laki-laki yaitu sebanyak 54%, dimana maksud perjalanan setiap pengguna jasa bandar udara ini berbeda-beda dan yang paling banyak yaitu dengan tujuan bekerja rata-rata sebanyak 23%, dan jenis moda atau kendaraan yang digunakan dari dan/atau ke Bandar Udara yang paling banyak digunakan oleh para pengguna jasa Bandar Udara adalah mobil yaitu sebanyak 48%, kemudian untuk pilihan dan tanggapan mengenai penyediaan angkutan pemadu moda baik dari responden yang tiba ataupun berangkat memilih setuju untuk disediakannya angkutan pemadu moda dengan presentase 84%

2. Aspek Permintaan Perjalanan Penumpang

a. Permintaan Penumpang

Dapat diketahui dari survey yang telah dilakukan bahwa matriks perjalanan penumpang dari zona internal Kota Palu yang memiliki permintaan terbesar adalah zona 2 dengan persentase 11,64% Dalam melakukan perjalanan dari dan ke zona 2 yaitu Kelurahan Lolu Utara 2 dan zona internal lainnya para penumpang menggunakan atau diantar jemput menggunakan kendaraan pribadi dan juga menggunakan jasa angkutan *online*.

b. Matriks Asal Tujuan

Pada pembagian zona matriks asal tujuan, Kota Palu memiliki 35 zona yang terdiri dari 29 zona internal, 4 zona eksternal dan 2 zona khusus, namun dalam melakukan perjalanan dari dan menuju Bandar Udara hanya terdapat 12 zona antara lain zona 1, 2, 3, 4, 5,13, 14, 19, 20, 21, 22, dan 25 yang memiliki perjalanan penumpang.

**Tabel 1.** Matriks Asal tujuan Penumpang Bandar Udara Mutiara Sis Al-Aljufri Kota Palu

A/T	BANDAR UDARA	1	2	3	4	5	13	14	19	20	21	22	25	JUMLAH
BANDAR UDARA		245	321	318	270	382	319	338	159	151	168	214	91	2976
1	384													384
2	418													418
3	283													283
4	325													325
5	317													317
13	359													359
14	376													376
19	224													224
20	199													199
21	216													216
22	88													88
25	186													186
JUMLAH	3376	245	321	318	270	382	319	338	159	151	168	214	91	6352

c. Jenis Kelamin Penumpang

Berdasarkan hasil survey wawancara yang dilakukan kepada responden yang mau beralih moda dengan populasi sebanyak 5347 orang dari populasi sebanyak 6.352 orang penumpang/hari dengan rincian persentase 54,3% penumpang berjenis kelamin laki – laki dan perempuan sebanyak 45,7%.

d. Penghasilan Per Bulan Penumpang

Berdasarkan hasil survey wawancara yang dilakukan kepada responden dengan populasi sebanyak 5347 orang, 50% memiliki penghasilan per bulan kurang dari atau sama dengan Rp.1.000.000.

e. Maksud Perjalanan

Berdasarkan hasil survey wawancara yang dilakukan kepada responden dengan populasi 5347 orang, sebanyak 1296 orang melakukan kegiatan bekerja, sebanyak 1053 bertujuan pulang, dan 810 orang bertujuan Kuliah/Sekolah.

f. Penggunaan Moda Penumpang

Berdasarkan hasil survey wawancara yang dilakukan kepada responden dengan populasi sebanyak 5347 orang, 48,5% menggunakan moda mobil pribadi, 28,8% menggunakan

moda motor dan 18,2% menggunakan jasa taksi online.

- g. Biaya Perjalanan  
Berdasarkan hasil survey wawancara yang dilakukan kepada responden dengan populasi sebanyak 5347 orang, 54,5% penumpang mengeluarkan biaya perjalanan sebesar Rp.10.000 – Rp.50.000 dan 21,2% penumpang mengeluarkan biaya perjalanan sebesar <Rp.10.000.
- h. Usia Penumpang  
Berdasarkan hasil survey wawancara yang dilakukan kepada responden dengan populasi sebanyak 5347 orang, 53% penumpang berusia 16-25 tahun, 33% penumpang berusia 26-35 tahun dan 9% penumpang berusia lebih dari 36 – 45 tahun
- i. Perbedaan Biaya Perjalanan Berdasarkan Pengguna Moda  
Berdasarkan hasil survey wawancara yang dilakukan kepada responden dengan populasi sebanyak 5347 orang, Biaya perjalanan yang harus dikeluarkan penumpang terbanyak adalah pada golongan Rp.10.000-Rp.50.000.
- j. Harapan Penumpang Terhadap Angkutan Pemandu Moda Yang akan Dioperasikan  
Berdasarkan hasil survey wawancara yang dilakukan kepada penumpang yang mau beralih moda diketahui yang menggunakan kendaraan pribadi dengan populasi 2592 penumpang per hari menyatakan diperlukannya penentuan tarif yang sesuai. Oleh karena tarif yang ekonomis, efisien serta efektif juga menguntungkan bagi operator dan penumpang. Kemudian, Berdasarkan hasil survey wawancara yang dilakukan kepada penumpang yang mau beralih moda diketahui yang menggunakan kendaraan pribadi dengan populasi 2592 penumpang per hari, diperlukan suatu jadwal angkutan (*Time Table*) yang terjadwal serta saling terintegrasi dengan jadwal di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri. Oleh karena itu angkutan pemandu moda yang akan dioperasikan memiliki jadwal yang terintegrasi dengan jadwal kedatangan dan keberangkatan pesawat.

### Analisis Model Logit Biner Nisbah dan Rencana Sistem Operasional

#### 1. Nilai Waktu/ *Value Of Time* (VOT)

Besarnya nilai waktu sangat bervariasi tergantung konteks sosial dan keadaan makro ekonomi suatu negara. Dalam penelitian ini nilai waktu yang dipakai atau digunakan diambil berdasarkan rata – rata pendapatan penumpang di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri yaitu sebesar Rp.211.51/menit

#### 2. Analisis Pembentukan Model

Suatu model akan dikatakan baik apabila hasil model tersebut dapat mencerminkan realita secara tepat (Tamin,2000). Dalam penelitian ini, untuk menghasilkan model logit biner nisbah pemilihan angkutan pemandu moda, maka dilakukan analisis terhadap pilihan responden yang telah diperoleh melalui survey wawancara penumpang menggunakan teknik *Stated Preference*. Pada masing – masing kondisi “pelayanan baru” dalam rencana angkutan pemandu moda yang terdapat dalam kombinasi pertanyaan *Stated Preference* diperoleh proporsi pengguna jasa dengan asumsi kondisi eksisting kendaraan pribadi tidak mengalami perubahan. Dari hasil survey yang dilakukan, dapat diperoleh beberapa data yang mengungkapkan prioritas penumpang di Kota Palu dalam memilih angkutan untuk bergerak ataupun berpindah dari dan ke Bandar Udara. Untuk alasan pemilihan moda sendiri penumpang lebih memilih biaya terjangkau dengan persentase 47% dan angkutan dengan waktu yang cepat sampai tujuan dengan persentase 53%. Dan waktu menunggu maksimal yang diinginkan penumpang adalah 25 menit dengan persentase 57%. berdasarkan moda yang dipilih oleh responden pada setiap kombinasi pertanyaan dalam survei wawancara penumpang menggunakan *stated preference* terhadap pengguna kendaraan pribadi. Hasil rekapitulasi data survei wawancara penumpang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 2.** Rekapitulasi Pilihan Responden Terhadap Penggunaan Kendaraan Pribadi

NO	Angkutan Pemandu Moda			Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Mungkin	Setuju	Sangat Setuju	TOTAL
	IVT (Menit)	OVT (Menit)	TARIF (Rp)						
1	40	25	Rp 6,000	78	35	49	75	91	328
2	40	20	Rp 6,000	30	42	26	94	136	328
3	40	20	Rp 12,000	49	98	30	30	121	328
4	40	25	Rp 12,000	74	99	25	26	104	328
5	40	20	Rp 18,000	131	98	67	22	10	328
6	40	15	Rp 18,000	97	113	84	13	21	328
7	40	15	Rp 24,000	134	120	38	31	5	328
8	40	10	Rp 24,000	133	129	37	29	0	328

3. Total Biaya Gabungan (*Generalized Cost*)

Berdasarkan nilai waktu yang telah dihitung diperoleh sebesar Rp 211,51 / Menit, maka dapat diperoleh total biaya gabungan angkutan pemadu moda pada kondisi eksisting pengguna kendaraan pribadi pada setiap kombinasi format pertanyaan *stated preference* dengan asumsi nilai waktu diluar kendaraan 2 kali lebih tinggi dari nilai waktu didalam kendaraan (Tamin, 2000). Diasumsikan untuk kendaraan pribadi, untuk jarak diambil jarak total dari zona terjauh yang memiliki demand dengan jarak 13,5 km dan biaya kendaraan pribadi diambil dari estimasi biaya perjalanan yang biasa dikeluarkan kendaraan pribadi, yaitu Rp 50.000-. Serta waktu berjalan ±5 menit.

**Tabel 3.** Total Biaya Gabungan Pada Angkutan Pemadu Moda dan Kendaraan Pribadi

NO	ANGKUTAN PEMADU MODA				ANGKUTAN PRIBADI				BIAYA GABUNGAN		NISBAH
	IVT (Menit)	OVT (Menit)	WJ (MENIT)	TARIF (Rp)	IVT (Menit)	OVT (Menit)	WJ (MENIT)	TARIF (Rp)	ANGKUTAN PEMADU MODA	ANGKUTAN PRIBADI	
1	40	25	5	6000	35	0	5	50000	27,150.91	59,517.91	0.46
2	40	20	5	6000	35	0	5	50000	25,035.82	59,517.91	0.42
3	40	20	5	12000	35	0	5	50000	31,035.82	59,517.91	0.52
4	40	25	5	12000	35	0	5	50000	33,150.91	59,517.91	0.56
5	40	20	5	18000	35	0	5	50000	37,035.82	59,517.91	0.62
6	40	15	5	18000	35	0	5	50000	34,920.73	59,517.91	0.59
7	40	15	5	24000	35	0	5	50000	40,920.73	59,517.91	0.69
8	40	10	5	24000	35	0	5	50000	38,805.64	59,517.91	0.65

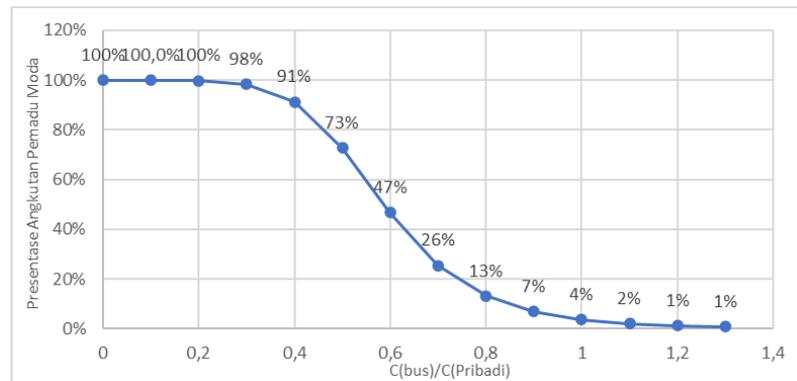
4. Model Logit Biner Nisbah

Berdasarkan nilai parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  yang telah diketahui, maka model logit biner nisbah pemilihan moda angkutan pemadu moda dapat di bentuk sehingga proporsi masing-masing kombinasi pelayanan angkutan pemadu moda yang ditawarkan dalam format *stated preference* dapat diketahui. Model logit biner nisbah yang terbentuk dari rangkaian proses analisis di atas adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.** Proporsi Pengguna Angkutan Pemadu Moda dari Pengguna Kendaraan Pribadi

NO	W	W <sup>A</sup> B	$P=1/(1+(10^{A*W^B}))$
1.	0.46	0.0095	71.49%
2.	0.42	0.0059	80.23%
3.	0.52	0.0210	53.13%
4.	0.56	0.0310	43.39%
5.	0.62	0.0598	28.41%
6.	0.59	0.0422	36.01%
7.	0.69	0.1082	18.00%
8.	0.65	0.0789	23.13%

Hasil perhitungan model logit biner nisbah pemilihan moda angkutan pemadu moda telah terbentuk, maka proporsi pilihan pengguna jasa terhadap angkutan pemadu moda pada setiap kondisi nisbah total biaya gabungan angkutan pemadu moda dengan angkutan online dan kendaraan pribadi dapat digambarkan pada kurva diversifikasi sebagaimana ditampilkan pada gambar dibawah ini:



**Gambar 1.** Kurva Pengguna Angkutan Pemadu Moda dari Pengguna Kendaraan Pribadi

5. Validasi Model (Uji statistik *Chi-square*)

Berdasarkan hasil perhitungan logit antara angkutan pemadu moda dan angkutan pribadi uji *chi-square* diperoleh bahwa nilai  $\chi^2$  hitung = 8,632 yaitu lebih kecil (<) dari nilai  $\chi^2$  tabel yaitu 14,067 sehingga  $H_0$  bisa diterima. Dengan demikian, kita simpulkan bahwa selanjutnya model dapat digunakan dalam tahap selanjutnya.

6. Hasil Penentuan PERmintaan Potensial dengan odel Logit Biner Nisbah

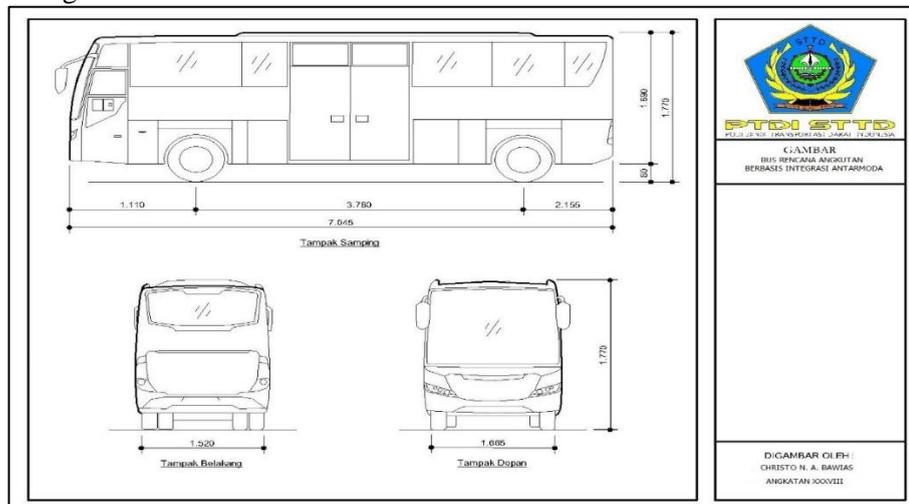
Berdasarkan hasil yang menunjukkan bahwa proporsi terbesar pada kendaraan pribadi terjadi pada kondisi pelayanan angkutan kedua sebesar 80,23%, oleh karena itu diperlukan kondisi pelayanan angkutan seperti yang ditawarkan pada kondisi kedua dengan waktu menunggu kendaraan maksimal 20 menit, waktu perjalanan maksimal 40 menit dan tarif maksimal sebesar Rp6.000. Berdasarkan hasil analisis sampel yang digunakan dalam menyatakan populasi sebesar 328 pengguna kendaraan pribadi dikalikan dengan proporsi orang yang mau menggunakan angkutan pemadu moda rencana, Populasi penumpang yang menggunakan angkutan online dapat dilihat pada tabel V.28 Berikut perhitungan jumlah permintaan angkutan pemadu moda rencana berdasarkan model logit biner:

**Tabel 5.** Jumlah Permintaan Angkutan Pemadu Moda Rencana Berdasarkan Model Logit Biner

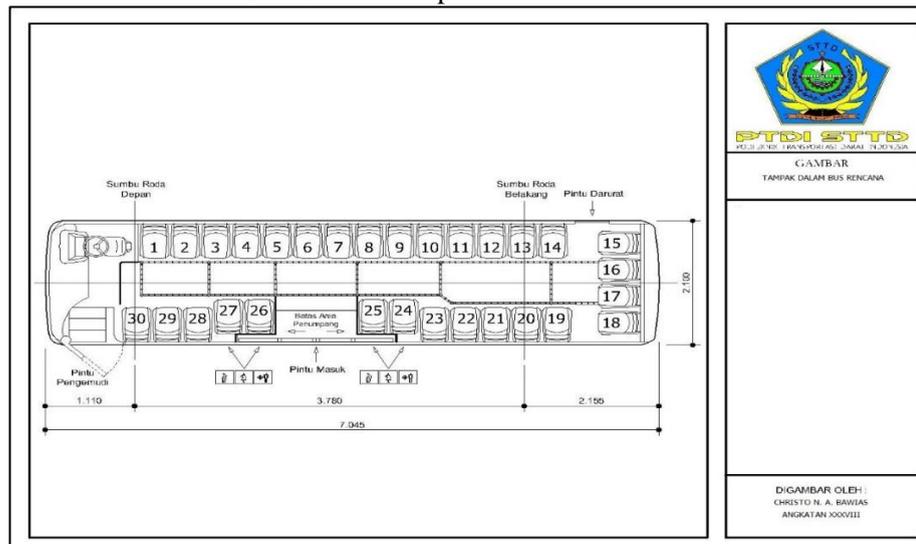
Jenis Angkutan	Populasi Pengguna Angkutan	Proporsi Berdasarkan Model	Mau Berpindah ke Angkutan Pemadu moda Rencana (orang/hari)
Kendaraan Pribadi	4131	80,23%	3314

7. Analisis Penentuan Jenis Moda Yang Akan Digunakan

Berdasarkan SK DIRJENHUBDAT No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 bahwa jenis kendaraan yang sesuai dengan jumlah penduduk di Kota Palu sebesar 377.030 jiwa adalah jenis kendaraan bus sedang. Dari klasifikasi jenis trayek adalah trayek cabang dan Kota Palu dikategorikan sebagai kota sedang maka jenis kendaraan yang paling sesuai untuk digunakan di wilayah studi Kota Palu menurut tabel diatas adalah Bus sedang/Bus kecil.



**Gambar 2.** Tampak Luar Bus Rencana

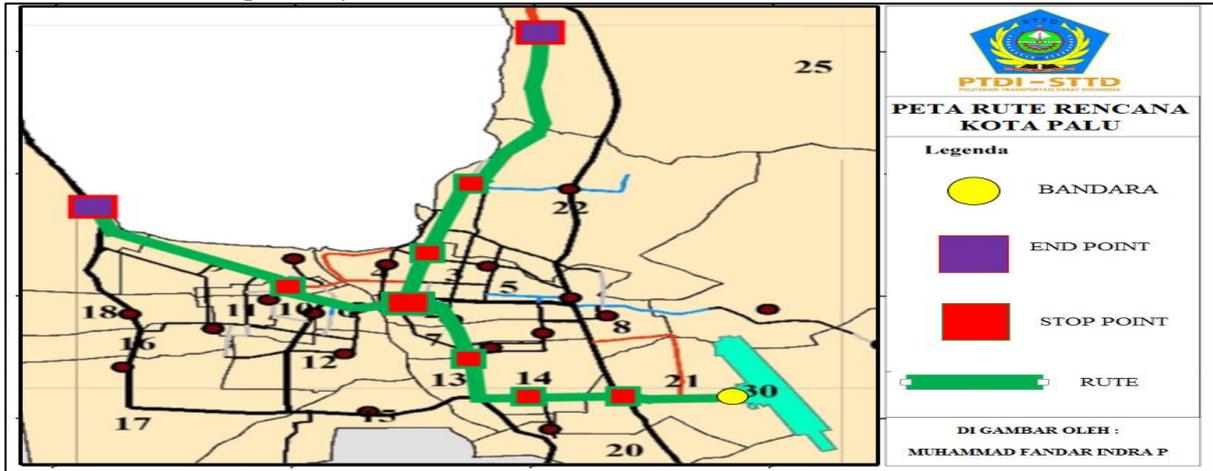


**Gambar 3.** Tampak Dalam Bus Rencana

8. Rencana Rute Angkutan Pemadu Moda

Berdasarkan hasil analisis *potential demand* tertinggi adalah zona 5 yang merupakan bagian dari *Central Bussines District (CBD)* Kota Palu. Dalam penentuan titik akhir atau *End Point* bus rencana dipilih zona

19 dan zona 25 titik tersebut dipilih karena merupakan zona terjauh dari *potential demand* yang ada. Dengan ditentukannya zona 19 dan zona 25 sebagai *End Point* atau titik akhir maka setiap zona yang memiliki *demand* dapat terlayani.



**Gambar 4.** Rute Rencana Angkutan Pemadu Moda

Berdasarkan gambar peta rute angkutan pemadu moda, rute yang dilalui oleh bus angkutan pemadu moda rencana adalah sebagai berikut :

**Rute 1**

Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri menuju *End Point* Zona 25 dengan jarak 13,2 km adalah Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri – Jl. DR. Abd. Rahman Saleh – Jl. Jend. Basuki Rahmat – Jl. Emmy Saelan – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Sultan Hasanudin (CBD) – Jl. Jend. Sudirman – Jl. Moh. Hatta – Jl. Sam Ratulangi – Jl. Yos Sudarso – Jl. RE. Martadinata.

**Rute 2**

Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri menuju *End Point* Zona 19 dengan jarak 11,6 km adalah Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri – Jl. DR. Abd. Rahman Saleh – Jl. Jend. Basuki Rahmat – Jl. Emmy Saelan – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Sultan Hasanudin (CBD) – Jl. Jend. Sudirman – Jl. Moh. Hatta – Jl. HJ. Hayun – Jl. Kimaja – Jl. Kyai. HJ. Wahid Hasyim – Jl. Diponegoro – Jl. Trans Palu-Donggala.

Dalam penentuan rute digunakan metode *demand* yaitu setiap zona yang memiliki *demand* harus dilayani dan dilalui oleh angkutan rencana guna pelayanan terhadap permintaan potensial. Selain itu akses jalan menuju Bandar Udara hanya ada satu, jalan yang dilalui untuk akses menuju Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri adalah jalan DR. Abd. Rahman Saleh yang memiliki tipe jalan 4/2 D.

**Kinerja Operasional dan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)**

1. Waktu Operasi Angkutan Oemadu Moda

Waktu operasi bus pemadu moda berbeda dengan angkutan umum pada umumnya karena beroperasi hanya pada saat jam berangkat dan datang pesawat. Waktu operasi bus pemadu moda ini direncanakan mengikuti waktu kedatangan dan keberangkatan pesawat. Waktu pelayanan bus pemadu moda dimulai 10 menit setelah pesawat datang dan 45 – 60 menit sebelum keberangkatan pesawat.

**Tabel 6.** Waktu Operasi Penerbangan di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri

NO	NAMA PESAWAT	WAKTU OPERASIONAL PESAWAT	
		DATANG	BERANGKAT
1	Lion Air	-	6:30
2	Citilink	6:05	6:35
3	Batik Air	6:15	7:00
4	Garuda Indonesia	6:35	7:20
5	Wings Air	8:55	9:15
6	Wings Air	9:50	10:10
7	Lion Air	9:55	10:35
8	Wings Air	10:15	10:40
9	Wings Air	10:20	12:25
10	Susi Air	10:35	10:55
11	Wings Air	11:35	12:40
12	Susi Air	12:30	13:15
13	Garuda Indonesia	15:15	16:00
14	Lion Air	17:45	-

2. Kecepatan Rencana Angkutan Pemasu Moda

Kecepatan rencana ditetapkan sebagai kecepatan pada kondisi normal yang menjadi target maksimum kecepatan perjalanan angkutan bus pemuas moda. Berdasarkan Peraturan Dirjen Perhubungan Darat Nomor: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur, kecepatan minimal bus 20 Km/jam dan kecepatan maksimal 40 Km/jam. Maka berdasarkan Peraturan tersebut dapat di tetapkan kecepatan rencana bus pemuas moda di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri adalah 30 km/jam.

3. Faktor Muat (*Load Factor*)

Faktor muat yang direncanakan untuk Perencanaan operasi bus pemuas moda di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri adalah 70% dengan kapasitas kendaraan bus sedang serta terdapat 30 tempat duduk dan 10 berdiri, jadi total kapasitas 40 penumpang (*SK DIRJENHUBDAT No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002*).

4. Waktu Tempuh Angkutan Pemasu Moda

Dari perhitungan berdasarkan *SK DIRJENHUBDAT No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002* tersebut, didapatkan waktu tempuh dari semua rute selama 26,4 menit, kemudian dari waktu tempuh tersebut di tambahkan dengan waktu naik turun penumpang yakni 2 menit tiap 1 *Stop Point* yang memiliki permintaan menjadi 40,4 menit dan dibulatkan menjadi 45 menit. Hal ini dilakukan atas pertimbangan apabila terjadi keterlambatan atau permasalahan lainnya.

**Tabel 7.** Waktu Tempuh Angkutan Pemasu Moda

No. Rute	Kecepatan (km/jam)	Panjang Rute (Km)	Waktu Perjalanan (Menit)	Waktu Berhenti Tiap Stop Point (menit)	Total Waktu Tempuh
1	30	13.2	26.4	14	40.4 ≈ 45
2	30	11.6	23.4	12	35.2 ≈ 40
<b>JUMLAH</b>			<b>37</b>	<b>12</b>	<b>49</b>

5. Waktu Sirkulasi Angkutan Pemasu Moda

Penentuan waktu sirkulasi ini berdasarkan peraturan Dirjen Perhubungan Darat Nomor: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur.

$$CT\ ABA = (TAB + TBA) + (sAB + sBA) + (TTA + TTB)$$

Rute 1

$$CTABA = (45 + 45) + ((5\% \times 45) + (5\% \times 45)) + ((10\% \times 45) + (10\% \times 45)) = 103,5 \text{ menit} \approx 103 \text{ menit}$$

Rute 2

$$CTABA = (40 + 40) + ((5\% \times 40) + (5\% \times 40)) + ((10\% \times 40) + (10\% \times 40)) = 92 \text{ menit}$$

Keterangan:

CT ABA = Waktu sirkulasi dari A ke B kembali ke A.

TAB = Waktu perjalanan rata-rata dari A ke B

TBA = Waktu perjalanan rata-rata dari B ke A

sAB = Deviasi waktu perjalanan dari A ke B (5%)

sBA = Deviasi waktu perjalanan dari B ke A (5%)

TTA = Waktu henti kendaraan di A (10%)

TTB = Waktu henti kendaraan di B (10%)

Jadi waktu sirkulasi angkutan adalah 103 menit, dan 92 menit.

6. Jumlah Rit

Waktu operasi adalah 675 menit yaitu karena waktu operasi pesawat, keberangkatan bus pertama dari Bandar Udara untuk mengantar penumpang menuju tujuannya pada pukul 05:55 sampai waktu keberangkatan bus terakhir. Dari waktu operasi tersebut dapat ditentukan jumlah rit bus pemuas moda., yaitu untuk rute 1 dengan jumlah 14 rit dan rute 2 dengan jumlah 16 rit

7. Waktu Antar Kendaraan (*Headway*)

Dalam Peraturan Menteri Nomor 98 Tahun 2013 Tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek menetapkan bahwa waktu antar kendaraan (*headway*) untuk standar pelayanan minimal angkutan perkotaan adalah maksimal 15 menit untuk waktu puncak dan 30 menit untuk waktu non puncak. Waktu kendaraan ini digunakan untuk mendapatkan berapa armada bus rencana yang akan digunakan. Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa untuk waktu antar kendaraan yaitu 6 menit

8. Frekuensi Angkutan

Frekuensi kendaraan adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan yang menjadi rute bus pemadu moda tersebut selama satu jam operasi.

$$F = \frac{60}{H} = \frac{60}{6} = 10 \text{ Kendaraan/jam}$$

9. Analisis Kebutuhan Jumlah Armada

Perhitungan jumlah kebutuhan armada pada satu jenis trayek ditentukan oleh kapasitas kendaraan, waktu siklus, waktu henti kendaraan, dan waktu antara. Jumlah armada per waktu sirkulasi yang diperlukan dihitung dengan formula :

$$K = \frac{CT}{H \times fA}$$

**Keterangan :**

K = Jumlah kendaraan (unit)

CT = Waktu sirkulasi (menit)

H = Waktu antara (menit)

f A = Faktor ketersediaan Kendaraan (100%)

**Tabel 8.** Perhitungan Jumlah Kebutuhan Kendaraan

No. Rute	Waktu Sirkulasi (CT)	Waktu Antara (H)	Faktor Ketersediaan Kendaraan (%)	Jumlah Kendaraan (K)
1	103	6	100	18 unit
2	92			16 unit

10. Penjadwalan Angkutan Bus Pemadu Moda

Berdasarkan jadwal Pesawat Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri terdapat 14 perjalanan yang beroperasi setiap hari dapat diketahui untuk penjadwalan angkutan bus pemadu moda untuk rute 1 dan rute 2 yaitu: Kinerja Operasional Rute 1

- Waktu Layanan untuk melayani penumpang pesawat berangkat dimulai pada Pukul 04.21 – 17.45 dengan headway 6 menit dan disesuaikan dengan waktu keberangkatan pesawat, 1 jam sebelum keberangkatan Bus sudah tiba di Bandara.
- Waktu Layanan untuk melayani penumpang pesawat Tiba dimulai pada Pukul 06.15 – 18.43 dengan headway 6 menit dan disesuaikan dengan waktu kedatangan pesawat dan kemudian berangkat dari bandara 10 menit setelah kedatangan pesawat di bandara.
- Untuk waktu berhenti layanan bus rencana disesuaikan dengan jadwal penerbangan pesawat jika di jam sibuk fluktuasi pesawat maka bus rencana beroperasi, dan jika tidak ada penerbangan pesawat maka bus rencana parkir di setiap stop point terakhir.

Kinerja Operasional Rute 2

- Waktu Layanan untuk melayani penumpang pesawat berangkat dimulai pada Pukul 04.32 – 18.13 dengan headway 6 menit dan disesuaikan dengan waktu keberangkatan pesawat, 1 jam sebelum keberangkatan Bus sudah tiba di Bandara.
- Waktu Layanan untuk melayani penumpang pesawat Tiba dimulai pada Pukul 06.15 – 18.53 dengan headway 6 menit dan disesuaikan dengan waktu kedatangan pesawat dan kemudian berangkat dari bandara 10 menit setelah kedatangan pesawat di bandara.
- Untuk waktu berhenti layanan bus rencana disesuaikan dengan jadwal penerbangan pesawat jika di jam sibuk fluktuasi pesawat maka bus rencana beroperasi, dan jika tidak ada penerbangan pesawat maka bus rencana parkir di setiap stop point terakhir.

11. Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

Biaya Operasional kendaraan untuk rencana pengoperasian di wilayah perkotaan Palu dihitung berdasarkan keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.687/AJ.206/DRDJ/2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum dalam rute tetap dan teratur. Dalam perhitungan besarnya biaya operasional kendaraan terdapat banyak komponen-komponen yang harus diperhitungkan, dimana biaya operasi kendaraan dibedakan menjadi dua yaitu

**Tabel 9.** Rekapitulasi Biaya Operasi Kendaraan Angkutan Bus Pemandu Moda

Rekapitulasi Biaya Per Km	RUTE	
	Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri – RE.Martadinata	Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri – Trans Palu-Donggala
<b>1. Biaya Langsung (Rp)</b>		
a. Penyusutan	511	513
b. Bunga Modal	192	192
c. Biaya Awak Kendaraan	415	416
d. Biaya BBM	1030	1030
e. Biaya Ban	360	360
f. Biaya Pemeliharaan Kendaraan	1771	1772
g. Biaya Terminal	-	-
h. Biaya PKB (STNK)	19	19
i. KIR	2	2
j. Asuransi	57	57
Jumlah	4357	4362
<b>2. Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung</b>	1957	1964
<b>3. BOK bus per km</b>	6314	6325

12. Analisis Penentuan Tarif Berdasarkan Metode SK.687/AJ.206/DRDJ/2002

Tarif untuk angkutan pemandu moda yang akan dibebankan pada seluruh penumpang yang terdapat pada semua rute, diperoleh dari Biaya Pokok sebesar Rp. 6.852 pada rute 1 keputusan ini diambil untuk menyamakan tarif pada seluruh rute, maka diambil biaya pokok yang tertinggi dari seluruh rute yang kemudian akan di konversikan menjadi Biaya operasi Kendaraan penumpang per-km.

➤ **RUTE 1**

- BOK per tahun = Biaya Pokok x Km-tempuh/tahun  
= Rp. 6.313,- x 133.056 Km = Rp. 840.081.781,39
- BOK/pnp per-km = biaya pokok / (70% x kapasitas)  
= Rp. 6.313 / (70% x 40) = **Rp. 225,49**

Dari perhitungan diatas maka dapat ditetapkan tarif sebesar:

- Tarif = (BOK/pnp per km x Km tempuh/rit) + BOK 10%  
= (Rp 225,49 x 26,40 km) + Rp 22,5 = **Rp. 5.975,51**

➤ **RUTE 2**

- BOK per tahun = Biaya Pokok x Km-tempuh/tahun  
= Rp. 6.325,- x 132.588 Km  
= Rp. 838.680.231,-
- BOK/pnp per-km = biaya pokok / (70% x kapasitas)  
= Rp. 6.325 / (70% x 40) = **Rp. 225,91**

Dari perhitungan diatas maka dapat ditetapkan tarif sebesar:

- Tarif = (BOK/pnp per km x Km tempuh/rit) + BOK 10%  
= (Rp 225,91 x 23,20 km) + Rp 22,6 = **Rp. 5.264,-**

Tarif untuk kedua rute dibulatkan menjadi Rp. 6.000 yang bersifat datar (*flat*) Jauh – Dekat sama dan untuk memudahkan transaksi pembayaran dari penumpang.

## SIMPULAN

1. Penumpang di Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri memiliki populasi permintaan sebesar 5347 penumpang per hari yang mau beralih moda ke angkutan rencana.
2. Didapatkan populasi *demand potential* 3314 penumpang/hari yang mau beralih moda dari analisis pemilihan moda logit biner nisbah dengan sistem operasional sebagai berikut:
  - a. Tipe kendaraan yaitu bus sedang dengan kapasitas 40 penumpang (30 *seat* dan 10 berdiri).
  - b. Rute yang dilalui oleh bus angkutan pemandu moda rencana terdiri dari 2 rute, yaitu:
    - Rute 1 : Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri menuju *End Point* Zona 25 dengan jarak 13,2 km adalah Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri – Jl. DR. Abd. Rahman Saleh – Jl. Jend. Basuki Rahmat – Jl. Emmy Saelan – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Sultan Hasanudin (CBD) – Jl. Jend. Sudirman – Jl. Moh. Hatta – Jl. Sam Ratulangi – Jl. Yos Sudarso – Jl. RE. Martadinata.

- Rute 2 Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri menuju *End Point* Zona 19 dengan jarak 11,6 km adalah Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri – Jl. DR. Abd. Rahman Saleh – Jl. Jend. Basuki Rahmat – Jl. Emmy Saelan – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Sultan Hasanudin (CBD) – Jl. Jend. Sudirman – Jl. Moh. Hatta – Jl. HJ. Hayun – Jl. Kimaja – Jl. Kyai. HJ. Wahid Hasyim – Jl. Diponegoro – Jl. Trans Palu-Donggala.
- c. Penjadwalan bus rencana disesuaikan dengan kedatangan dan keberangkatan pesawat yaitu keberangkatan bus 10 menit setelah kedatangan pesawat dan 45 – 60 menit sebelum keberangkatan pesawat dengan headway antar bus sebesar 6 menit.
- 3. Jumlah armada yang diusulkan untuk melayani *demand potential* adalah sebanyak 34 unit bus sedang dengan konfigurasi tiap rute, antara lain :
  - Rute 1 : 18 Unit bus melayani sebanyak 14 rit dengan biaya operasional kendaraan (BOK) bus per km sebesar Rp. 6.314,-, maka tarif yang dibebankan kepada penumpang sebesar Rp. 6.000,- per penumpang.
  - Rute 2 : 16 Unit bus melayani sebanyak 16 rit dengan biaya operasional kendaraan (BOK) bus per km sebesar Rp. 6.325,-, maka tarif yang dibebankan kepada penumpang sebesar Rp. 6.000,- per penumpang.

## SARAN

1. Dalam pelaksanaan pengoperasian angkutan pemuada moda yang di rencanakan, diperlukan kebijakan dari Pemerintah Daerah Kota Palu berupa perencanaan strategis dan koordinasi dengan pihak-pihak operator angkutan umum terkait salah satu pemenuhan kebutuhan masyarakat dalam bidang pelayanan transportasi yang diharapkan dapat meningkatkan pelayanan terhadap masyarakat serta diharapkan dapat meningkatkan pendapatan daerah.
2. Untuk meningkatkan pelayanan bus dibutuhkannya kerjasama dalam investasi antara *stake holder* dan pemerintah daerah dengan menerapkan bisnis biaya rendah atau *low cost* sehingga produk yang ditawarkan lebih murah dan terjangkau.
3. Perlu dilakukan pengkajian kembali mengenai jumlah bus dan jadwal operasional bus pada masa yang akan datang seiring peningkatan frekuensi pesawat di Bandar Udara serta perlu dilakukan pengkajian tambahan mengenai keterpaduan sistem ticketing antara bus dan pesawat guna meningkatkan pelayanan terhadap pengguna jasa Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Kota Palu

## DAFTAR PUSTAKA

- Black, J.A. 1981, *Urban Transport Planning: Theory and Practice*, London, Cromm Helm.
- Fidel Miro, 2004, *Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi*, Jakarta, Penerbit Erlangga
- Gwilliam, 1974 (dalam Parikesit, 1993), *Kelemahan Metode Stated Preference*.
- Junaedi, 2007, *Biaya Operasi Kendaraan*, Semarang, Universitas Diponegoro.
- Morlok, E. K, 1978, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Jakarta, Penerbit Erlangga.
- Ofyar Z. Tamin, 1995, *Study Evaluasi Jumlah Kendaraan dan Tarif Angkutan Umum di DKI Jakarta*, Bandung, Jurusan Teknik Sipil ITB.
- Rahmadi, M, 2016, *Perencanaan Angkutan Pemuada Moda Kota Solok – Bandara Internasional Minangkabau di Kota Solok*, Bekasi, STTD.
- Sriastuti, D. A.N., and Dartini L. K.,2019. *Analisis Tarif Berdasarkan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) Pengoperasian Angkutan Antar Jemput (Carpooling) Bagi Siswa Sekolah di Kota Denpasar*, Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa, Bali, Universitas Warmadewa.
- Wicaksono, T, 2012, *Perencanaan Angkutan Pemuada Moda Di Bandara Sultan Syarif Kasim II Kota Pekanbaru*, STTD, Bekasi
- \_\_\_\_\_, 2002, SK. DIRJEN HUBDAT No 687 tahun 2002.
- \_\_\_\_\_, 2009, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan
- \_\_\_\_\_, 2013, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 98 Tahun 2013 tentang Standar Pelayanan Minimal Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek
- \_\_\_\_\_, 2014, Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2014 tentang Penyusunan Rencana Umum Jaringan Trayek.
- \_\_\_\_\_, 2019, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 15 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek
- \_\_\_\_\_, 2019, Pola umum transportasi darat Kota Palu, PTDI – STTD, Bekasi.