

PERENCANAAN ANGKUTAN PEMADU MODA DI BANDARA KUALANAMU KABUPATEN DELI SERDANG

MUHAMMAD FRADIANSYAH

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

SUDIRMAN ANGGADE, S.SIT, MT

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

DIAN VIRDA SEJATI, M.SC

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

Abstract

Kualanamu Airport is one of the important transportation node points for the people of North Sumatra Province in general and the people of Deli Serdang Regency, therefore accessibility is an important aspect to consider, so that passengers at the airport can travel easily. There is a demand for passenger transportation services originating from Kualanamu Airport to Deli Serdang Regency and vice versa to travel with aircraft modes, this has led to passenger requests for mode -integrated transportation at Kualanamu Airport which has effective and efficient service performance.

In this study conducted was to analyze the number of potential requests for mode transport transportation, so that the number of fleets needed, the type of mode of transport vehicle, the service pattern to be applied and the schedule for the departure of mode of transport transport transport transportation. From the results of the analysis that has been conducted, the number of fleets needed is 8 moderate buses with a capacity of 30 seats, as well as scheduling mode transportation based on service operations for 20 hours combined with the arrival schedule and departure of the aircraft at the airport which began at 03.00 until 23:00 with a distance between vehicles for 24 minutes. Thus the procurement of the fleet for the mode of mode at Kualanamu Airport can be implemented.

Keywords: Operations of Integrated Transportation, Transportation Node, Accessibility, Time Table

Abstrak

Bandara Kualanamu merupakan salah satu titik simpul transportasi penting bagi masyarakat Provinsi Sumatera Utara pada umumnya dan masyarakat Kabupaten Deli Serdang, oleh karena itu aksesibilitas merupakan aspek yang penting untuk dipertimbangkan, agar para penumpang di Bandara dapat melakukan perjalanan dengan mudah. Adanya permintaan akan jasa angkutan penumpang yang berasal dari Bandara Kualanamu menuju Kabupaten Deli Serdang dan sebaliknya untuk melakukan perjalanan dengan moda pesawat, hal tersebut menimbulkan permintaan penumpang terhadap angkutan pepadu moda di Bandara Kualanamu yang memiliki kinerja pelayanan yang efektif dan efisien.

Dalam penelitian ini yang dilakukan adalah menganalisa jumlah permintaan potensial terhadap angkutan pepadu moda, sehingga didapatkan jumlah armada yang dibutuhkan, jenis kendaraan angkutan pepadu moda, pola pelayanan yang akan diterapkan serta jadwal keberangkatan angkutan angkutan pepadu moda. Dari hasil analisis yang telah dilakukan maka didapat jumlah armada yang dibutuhkan yaitu sejumlah 8 unit bus sedang dengan kapasitas 30 seat, serta penjadwalan angkutan pepadu moda berdasarkan waktu operasi pelayanan selama 20 jam yang di padukan dengan jadwal kedatangan dan keberangkatan pesawat di bandara yang dimulai pada pukul 03.00 sampai dengan pukul 23.00 dengan jarak antar kendaraan selama 24 menit. Dengan demikian pengadaan armada untuk pepadu moda di Bandara Kualanamu dapat dilaksanakan.

Kata Kunci: Operasional Angkutan Pepadu Moda, Simpul Transportasi, Aksesibilitas, Penjadwalan

PENDAHULUAN

Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Sumatera Utara, dengan pusat kegiatan yang berada di Kecamatan 2 Lubuk Pakam. Kabupaten Deli Serdang saat ini semakin mengembangkan wilayahnya dan memiliki mobilitas perjalanan yang semakin meningkat, mengingat Kabupaten Deli Serdang merupakan wilayah Tujuan industri dimana perjalanan berasal dari dalam kota maupun dari luar kota yang secara tidak langsung meningkatkan perekonomian Kabupaten Deli Serdang. Hal ini ditunjukkan dengan beroperasinya simpul transportasi di Kecamatan Lubuk Pakam yang merupakan pusat kegiatan di Kabupaten Deli Serdang yaitu terminal Lubuk Pakam dan stasiun Lubuk Pakam serta di dorong dengan beroperasinya Bandar Udara Internasional Kualanamu, Bandar Udara Internasional Kualanamu merupakan bandara terbesar di Sumatera Utara menggantikan bandara sebelumnya yaitu Bandara Polonia.

Sebagian besar bangkitan dan tarikan penumpang dari Bandara Internasional Kualanamu ini salah satunya terjadi di Central Business District (CBD) atau pusat kegiatan di Kabupaten Deli Serdang yaitu di Kecamatan Lubuk Pakam, dimana bangkitan dan tarikan penumpang dari Kecamatan Lubuk Pakam sebanyak 54 sampel dari total sampel wawancara sebanyak 373 sampel penumpang yang naik atau turun pesawat saat weekday dan sebanyak 57 sampel dari total sampel wawancara sebanyak 373 sampel penumpang yang naik atau turun pesawat saat weekend di Bandara Internasional Kualanamu (Laporan umum Kabupaten Deli Serdang, 2022). Akan tetapi tingginya bangkitan dan tarikan penumpang bandara Kualanamu dari pusat kegiatan Kabupaten Deli Serdang ini tidak didukung dengan aksesibilitas angkutan yang memadai untuk perjalanan baik dari atau menuju Bandara Internasional Kualanamu, saat ini penumpang yang ingin melanjutkan perjalanan menuju pusat kegiatan di Kabupaten Deli Serdang belum difasilitasi dengan angkutan massal, penumpang hanya mengandalkan kendaraan pribadi dan menggunakan moda angkutan online serta taksi bandara dengan sistem tarif berdasarkan zona tujuan perjalanan.

TINJAUAN PUSTAKA

Angkutan Pemadu Moda

Terdapat kriteria khusus Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek, yaitu Angkutan Pemadu Moda di Stasiun, kriteria khusus tersebut dijelaskan dalam PM 15 Tahun 2019 dalam BAB VI tentang Pengusahaan Angkutan Bagian Kesatu Dalam Perijinan Angkutan Orang yang tercantum pada Pasal 65 yaitu perusahaan angkutan umum wajib memiliki ijin penyelenggaraan Angkutan orang dengan kendaraan bermotor dalam trayek.

Biaya Operasional Kendaraan

Berdasarkan peraturan Dirjen Perhubungan Darat Nomor : SK.687 / AJ.206 / DRJD / 2002, Biaya operasional kendaraan terdiri dari 2 (dua) biaya, yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung. Kedua biaya tersebut berhubungan dengan produk jasa yang dihasilkan dan terdiri dari biaya tetap dan tidak tetap.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan metodologi penelitian dari tahap awal identifikasi masalah, rumusan masalah, pengumpulan data sekunder dan data primer, pengolahan dan analisis data, penentuan rute, penjadwalan, jumlah armada angkutan pemadu moda yang dibutuhkan, pembiayaan angkutan, dan tarif yang ditetapkan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif adalah metode penelitian yang berdasarkan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi suatu sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.(sugiyono, 2014)

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

Karakteristik Penumpang

Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari PT. Angkasa Pura II Bandara Kualanamu Kabupaten Deli Serdang, diperoleh rata-rata penumpang yang datang dan berangkat di Bandara adalah sebesar 5547 penumpang pada hari weekday dan 5598 pada hari weekend. Berdasarkan perhitungan sampel dengan tingkat kesalahan 5% diperoleh jumlah sampel total pada weekday sebanyak 373 sampel dengan rincian 194 sampel penumpang berangkat dan 179 penumpang datang, sedangkan jumlah sampel total pada weekend sebanyak 373 sampel dengan rincian 183 sampel penumpang berangkat dan 190 penumpang datang. Dari hasil survey wawancara dapat diketahui informasi mengenai karakteristik responden terkait gender, maksud perjalanan, dan jenis moda yang digunakan serta berapa besar persentase keinginan pindah responden terhadap angkutan pepadu moda rencana.

Aspek Permintaan Perjalanan Penumpang Bandara Kualanamu

Dalam pembagian zona matriks asal Tujuan, Kabupaten Deli Serdang memiliki 32 zona internal, 5 zona eksternal dan 1 zona khusus yaitu Bandara Kualanamu. Dan berdasarkan data hasil survei asal dan Tujuan penumpang total di Bandara Kualanamu didapatkan presentase jumlah bangkitan penumpang dari zona internal dan zona eksternal, dimana perjalanan yang berasal dari zona internal memiliki presentase total sebesar 27% pada hari weekday dan 27% pada hari weekend dari keseluruhan penumpang bandara.

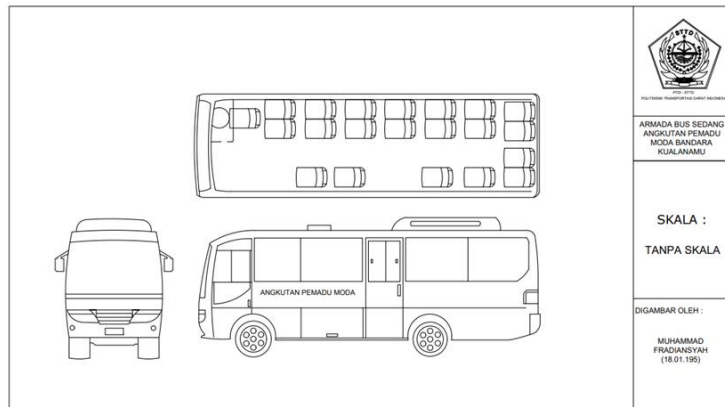
Analisis Jenis Moda Yang Akan Digunakan

Berdasarkan jumlah penumpang yang ingin berpindah menggunakan angkutan pepadu moda pada penumpang pada weekday sebesar 1502 penumpang terdapat 69% atau 1041 penumpang yang memilih setuju untuk berpindah menggunakan angkutan pepadu moda sedangkan berdasarkan jumlah total potensi penumpang pada weekend sebesar 1446 penumpang terdapat 68% atau 986 penumpang yang memilih setuju untuk berpindah menggunakan angkutan pepadu moda. Dapat disimpulkan bahwa jumlah potensi demand terhadap angkutan pepadu moda pada weekday adalah 1041 orang/hari sedangkan untuk weekend adalah 986 orang/hari.. Hasil ini didapatkan dari survey wawancara kepada penumpang yang hanya melakukan perjalanan pada Bandara Kualanamu.

Tabel 1 Permintaan Potensial Angkutan Pepadu Moda

No	Pendapat Responden	Weekday		Weekend	
		Populasi	Presentase	Populasi	presenstase
1	Bersedia	1041	69%	986	68%
2	Tidak bersedia	461	31%	460	32%
Total		1502	100%	1446	100%

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa jenis kendaraan yang sesuai dengan jumlah penumpang per hari di Bandara Kualanamu sebesar 1041 orang (jumlah demand potensial yang setuju akan adanya angkutan pepadu moda) adalah jenis kendaraan Bus Sedang dan dari klasifikasi jenis trayek adalah trayek langsung. Untuk armada pepadu moda dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Rencana Jenis Armada Angkutan Pemasu Moda

Analisis Rute Yang Akan dilalui

terdapat beberapa alternatif rute rencana yang akan dilalui oleh angkutan pemuas moda yang berasal dari Bandara Kualanamu menuju Terminal Lubuk Pakam dan Stasiun Lubuk Pakam dengan menggunakan metode direct point to point diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Alternatif rute 1 adalah rute Bandara Kualanamu - jl Bandara Kualanamu - jl Sultan Serdang - jl Tanjung Morawa - jl Medan Lubuk Pakam - Terminal Lubuk pakam - jl Imam Bonjol – jl Pantai Labu - Stasiun Lubuk Pakam.
2. Alternatif rute 2 adalah rute Bandara Kualanamu - jl Bandara Kualanamu - jl Sp Penara - jl Medan Lubuk Pakam - Terminal Lubuk pakam - jl Imam Bonjol - jl Pantai Labu - Stasiun Lubuk Pakam.
3. Alternatif Rute 3 adalah rute Bandara Kualanamu – jl Bandara Kualanamu – jl Dusun I Bandara - jl Bakaran Batu – jl Setia Budi – jl MH Thamrin – jl Medan Lubuk Pakam – Terminal Lubuk Pakam – jl Imam Bonjol – jl Pantai Labu - Stasiun Lubuk Pakam.

Dari ketiga alternatif rute diatas dilakukan analisis untuk mendapatkan rencana rute terpilih dengan menggunakan Analisis Multi Kriteria (AMK) dimana melakukan penilaian atau skoring terhadap beberapa kriteria penilaian untuk mendapatkan satu alternatif terbaik untuk dijadikan rencana rute terpilih. Adapun terdapat faktor kriteria yang digunakan untuk penentuan rute diantaranya adalah:

1. Pola tata guna lahan
2. Karakteristik jaringan jalan
3. Cakupan zona permintaan dan pelayanan
4. Route Directness
5. Waktu Tempuh Rute

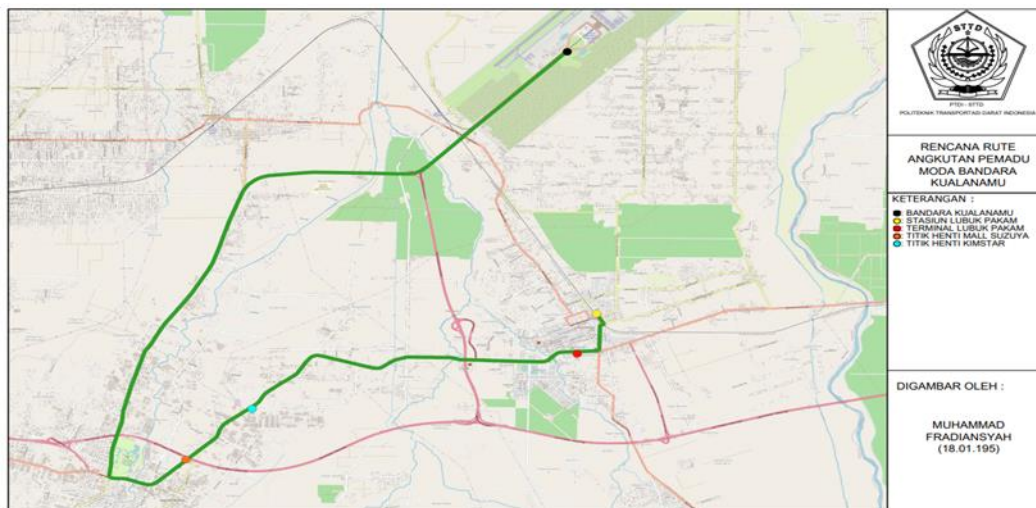
Berdasarkan beberapa kriteria diatas dilakukan penilaian alternatif rute terhadap masing-masing kriteria untuk mendapatkan rute rencana terpilih. Penilaian diberikan dengan skala nilai 1 s/d 3 dimana nilai 1 merupakan nilai terburuk dan nilai 3 merupakan nilai terbaik. Berikut merupakan hasil rekapitulasi penilaian untuk masing-masing alternatif rute:

Tabel 2 Skor Rekapitulasi Kriteria Pemilihan Rute

No	Kriteria	Skor		
		Rute 1	Rute 2	Rute 3
1	Kriteria Berdasarkan Tata Guna Lahan Rute	3	2	1
2	Kriteria berdasarkan Struktur jaringan jalan Rute	3	1	1
3	Kriteria Berdasarkan Cakupan Zona Permintaan Rute	3	2	1
4	Kriteria Berdasarkan Route Directness	1	2	3

5	Kriteria Berdasarkan Waktu Tempuh Rute	1	2	3
Jumlah		11	9	9

Berdasarkan rekapitulasi penilaian dari semua kriteria untuk masing masing rute, telah didapatkan total nilai untuk masing – masing rute yaitu sebesar 11 untuk rute 1, dan 9 untuk rute 2 dan rute 3. Jika dilihat berdasarkan tabel 2 dapat disimpulkan bahwa rute 1 memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan rute 2 dan 3. Dan berdasarkan tabel rekapitulasi maka terpilih rute 1 yang akan dijadikan rute rencana dari angkutan pemadu moda di Bandara Kualanamu menuju CBD Kabupaten Deli Serdang. Berikut merupakan gambaran rute rencana terpilih yang akan di gunakan oleh angkutan pemadu moda rencana Bandara Kualanamu menuju Kabupaten Deli Serdang.



Gambar 2 Rute Angkutan Pemadu Moda

Analisis Kinerja Pelayanan

1. Waktu operasi angkutan pemadu moda ini direncanakan menyesuaikan dengan waktu kedatangan dan keberangkatan pesawat yang ada di Bandara Kualanamu, dimana jadwal operasi Bandara Kualanamu dimulai dari jadwal keberangkatan pesawat pertama yaitu pada pukul 05.00 WIB sampai dengan kedatangan pesawat terakhir pada pukul 22.50 WIB. Sehingga waktu pelayanan angkutan pemadu moda dimulai pada pukul 03.00 sampai dengan 23.00 dengan waktu asumsi perjalanan selama 45 menit yang disesuaikan dengan jadwal keberangkatan pertama pesawat sampai dengan waktu kedatangan terakhir pesawat. Angkutan pemadu moda ini akan beroperasi 7 hari dimulai pada hari senin sampai minggu sesuai dengan jadwal operasi pesawat.
2. Kecepatan rencana ditetapkan sebagai kecepatan pada kondisi normal yang menjadi target maksimum kecepatan perjalanan angkutan Untuk di dalam kota dengan fungsi jalan yaitu jalan arteri dengan kecepatan paling rendah 30 Km/jam.(SK DIRJENHUBDAT No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002) Berdasar pada Peraturan tersebut dapat ditetapkan bahwa kecepatan rencana untuk angkutan pemadu moda yaitu 40 km/jam
3. Faktor muat adalah suatu perbandingan antara kapasitas terjual dan kapasitas tersedia untuk satu perjalanan yang biasa dinyatakan dalam satuan persen (%). Nilai faktor muat pada kondisi dinamis adalah 70% dan terdapat 30% kapasitas untuk memenuhi kemungkinan lonjakan penumpang, serta pada kondisi tersebut kesesakan penumpang di dalam kendaraan masih dapat diterima dengan total kapasitas 20 tempat duduk dan 10 tempat berdiri pada bus sedang. Penyelenggaraan angkutan wajib mengangkut penumpang sesuai dengan kapasitas yang ditetapkan dalam pelayanan angkutan, agar tidak terjadi kecelakaan yang dapat menyebabkan korban jiwa dan untuk kenyamanan penumpang itu sendiri. Oleh karena itu faktor muat untuk setiap kendaraan tidak boleh melebihi kapasitas kendaraan yang ada (Departemen Perhubungan RI SK.687, 2002)

4. Waktu tempuh adalah lama perjalanan yang dibutuhkan dalam satu rit (Departemen Perhubungan RI, 2002) Perhitungan yang digunakan untuk waktu tempuh adalah sebagai berikut:

Waktu tempuh angkutan (TT):

Panjang rute (s) = 30 Km Kecepatan rencana

(v) = 40 Km/jam

$$TT = \frac{\text{jarak}}{\text{kecepatan}} = \frac{30}{40} \times 60 = 45 \text{ menit}$$

Dari perhitungan diatas, didapatkan waktu tempuh dari rute selama 45 menit.

5. Waktu sirkulasi angkutan pengumpan adalah waktu perjalanan mobil penumpang umum dari titik asal berangkat yaitu Bandara Kualanamu menuju ke titik Tujuan yaitu Terminal Lubuk Pakam dan Stasiun Lubuk 92 Pakam dan kembali lagi ke titik asal. 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. Untuk mengetahui waktu bolak – balik angkutan pada rute dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$CT\ ABA = (TAB + TBA) + LOT$$

Keterangan :

CT = Waktu Sirkulasi Kendaraan

TAB = Waktu dari titik A ke titik B

TBA = Waktu dari titik B ke titik A

LOT = Lay Over Time (10 menit)

CT ABA = (45+45) + 10 menit = 100 menit

Jadi waktu sirkulasi dari armada angkutan pada trayek pepadu moda Bandara adalah 100 menit.

6. Perhitungan jumlah rit tiap armada ditentukan oleh beberapa komponen antara lain, Headway, Frekuensi, Jam Operasi dan Jumlah Armada. Berikut ini adalah perhitungan untuk jumlah rit per armada:

$$\text{Jumlah Rit} = \frac{F \times \text{Jam operasi}}{K}$$

Keterangan:

F = Frekuensi (kendaraan/jam)

K = Jumlah Kendaraan (unit)

$$\text{Jumlah Rit} = \frac{2,5 \times 20}{8} = 6,2$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui jumlah rit/kendaraan dengan headway 24 menit dan frekuensi 2,5 kendaraan/jam adalah 6,2 rit/kendaraan.

7. Waktu antara kendaraan menurut 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. Perhitungan mengenai waktu antar kendaraan dapat menggunakan rumus (SK.687/AJ.206/DRJD/2002) :

Contoh perhitungan:

$$H = \frac{60 \times C \times Lf}{P}$$

H : Headway

P : Jumlah pnp demand potensial per jam

C : Kapasitas kendaraan

Lf : Faktor muat diambil 70%

$$H = \frac{60 \times 30 \times 0,7}{52} = 24 \text{ menit}$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai headway untuk angkutan pemadu moda sebesar 24 menit.

8. Frekuensi adalah jumlah rit dalam kurun waktu tertentu (per jam, per hari). Perhitungan untuk frekuensi kendaraan menggunakan rumus:

$$F = \frac{60}{H}$$

Keterangan :

F = Frekuensi (kend/jam)

H = Headway (menit)

perhitungan :

$$f = \frac{60}{24} = 2,5 \text{ kendaraan/jam}$$

Frekuensi kendaraan per jam yang direncanakan untuk angkutan pemadu moda ini adalah 2,5 kendaraan/jam.

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

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

Keterangan :

K = Jumlah kendaraan (unit)

CT = Waktu sirkulasi (menit)

H = Waktu antara (menit)

f A = Faktor ketersediaan Kendaraan

$$K = \frac{100}{24 \times 0,5} = 8$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan jumlah armada per waktu sirkulasi sebanyak 8 armada.

10. Dalam pembuatan Penjadwalan terdapat beberapa indikator dalam penyusunan jadwal angkutan, antara lain yaitu, waktu antara (headway), jumlah armada, frekuensi, dan Round Trip Time. Berikut merupakan nilai indikator tersebut berdasarkan analisis operasional. Dalam penentuan jadwal angkutan pemadu moda digunakan data sekunder dari jadwal penerbangan Bandara Kualanamu kemudian berdasarkan pada jadwal penerbangan di Bandara Kualanamu dilakukan penyusunan jadwal operasi armada angkutan pemadu moda yang disesuaikan dengan jadwal keberangkatan dan kedatangan penumpang di Bandara Kualanamu. Berikut merupakan jadwal untuk angkutan pemadu moda rencana.

Tabel 3 Penjadwalan Angkutan Pemadu Moda

No	Bus	Stasiun		Terminal		Halte		Bandara	
		Tiba	Berangkat	Tiba	Berangkat	Industri Kim star	Mall Suzuya	Tiba	Berangkat
1	A		03.00	03.05	03.10	03.25	03.35	03.50	03.55
2	B		03.24	03.29	03.34	03.49	03.59	04.14	04.19
3	C		03.48	03.53	03.58	04.13	04.23	04.38	04.43
4	D		04.12	04.17	04.22	04.37	04.47	05.02	05.07
5	E		04.36	04.41	04.46	05.01	05.11	05.26	05.31
6	F		05.00	05.05	05.10	05.25	05.35	05.50	05.55
7	G		05.24	05.29	05.34	05.49	05.59	06.14	06.19

8	H		05.48	05.53	05.58	06.13	06.23	06.38	06.43
9	A	04.40	06.12	06.17	06.22	06.37	06.47	07.02	07.07
10	B	05.04	06.36	06.41	06.46	07.01	07.11	07.26	07.31
11	C	05.28	07.00	07.05	07.10	07.25	07.35	07.50	07.55
12	D	05.52	07.24	07.29	07.34	07.49	07.59	08.14	08.19
13	E	06.16	07.48	07.53	07.58	08.13	08.23	08.38	08.43
14	F	06.40	08.12	08.17	08.22	08.37	08.47	09.02	09.07
15	G	07.04	08.36	08.41	08.46	09.01	09.11	09.26	09.31
16	H	07.28	09.00	09.05	09.10	09.25	09.35	09.50	09.55
17	A	07.52	09.24	09.29	09.34	09.49	09.59	10.14	10.19
18	B	08.16	09.48	09.53	09.58	10.13	10.23	10.38	10.43
19	C	08.40	10.12	10.17	10.22	10.37	10.47	11.02	11.07
20	D	09.04	10.36	10.41	10.46	11.01	11.11	11.26	11.31
21	E	09.28	11.00	11.05	11.10	11.25	11.35	11.50	11.55
22	F	09.52	11.24	11.29	11.34	11.49	11.59	12.14	12.19
23	G	10.16	11.48	11.53	11.58	12.13	12.23	12.38	12.43
24	H	10.40	12.12	12.17	12.22	12.37	12.47	13.02	13.07
25	A	11.04	12.36	12.41	12.46	13.01	13.11	13.26	13.31
26	B	11.28	13.00	13.05	13.10	13.25	13.35	13.50	13.55
27	C	11.52	13.24	13.29	13.34	13.49	13.59	14.14	14.19
28	D	12.16	13.48	13.53	13.58	14.13	14.23	14.38	14.43
29	E	12.40	14.12	14.17	14.22	14.37	14.47	15.02	15.07
30	F	13.04	14.36	14.41	14.46	15.01	15.11	15.26	15.31
31	G	13.28	15.00	15.05	15.10	15.25	15.35	15.50	15.55
32	H	13.52	15.24	15.29	15.34	15.49	15.59	16.14	16.19
33	A	14.16	15.48	15.53	15.58	16.13	16.23	16.38	16.43
34	B	14.40	16.12	16.17	16.22	16.37	16.47	17.02	17.07
35	C	15.04	16.36	16.41	16.46	17.01	17.11	17.26	17.31
36	D	15.28	17.00	17.05	17.10	17.25	17.35	17.50	17.55
37	E	15.52	17.24	17.29	17.34	17.49	17.59	18.14	18.19
38	F	16.16	17.48	17.53	17.58	18.13	18.23	18.38	18.43
39	G	16.40	18.12	18.17	18.22	18.37	18.47	19.02	19.07
40	H	17.04	18.36	18.41	18.46	19.01	19.11	19.26	19.31
41	A	17.28	19.00	19.05	19.10	19.25	19.35	19.50	19.55
42	B	17.52	19.24	19.29	19.34	19.49	19.59	20.14	20.19
43	C	18.16	19.48	19.53	19.58	20.13	20.23	20.38	20.43
44	D	18.40	20.12	20.17	20.22	20.37	20.47	21.02	21.07
45	E	19.04	20.36	20.41	20.46	21.01	21.11	21.26	21.31
46	F	19.28	21.00	21.05	21.10	21.25	21.35	21.50	21.55
47	G	19.52	21.24	21.29	21.34	21.49	21.59	22.14	22.19
48	H	20.16	21.48	21.53	21.58	22.13	22.23	22.38	22.43
49	A	20.40	22.12	22.17	22.22	22.37	22.47	23.02	23.07
50	B	21.04	22.36	22.41	22.46	23.01	23.11	23.26	23.31
51	C	21.28	23.00	23.05	23.10	23.25	23.35	23.50	23.55

Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Biaya Operasional kendaraan untuk rencana pengoperasian di wilayah Kabupaten Deli Serdang dihitung berdasarkan keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor: SK.687/AJ.206/DRDJ/2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum dalam rute tetap dan teratur. Berikut merupakan hasil perhitungannya terdapat pada tabel .

Tabel 4 Rekapitulasi Biaya Operasi Kendaraan Angkutan Pemadu Moda

No	Rekapitulasi Biaya per Km	Trayek Pemadu Moda
	Biaya Langsung	Rp
1	Penyusutan	567,72
2	Bunga Modal	379,84
3	Gaji dan Tunjangan Sopir	1.254,48
4	BBM	858,33
5	Ban	360,00
6	Servis Kecil	221,00
7	Servis Besar	179,00
8	Over Houl Mesin	78,50
9	Over Houl Body	141,30
10	Retribusi Terminal	134,41
11	STNK /Pajak Kendaraan	17,59
12	Kir	1,27
13	Asuransi	87,93
	Biaya Tidak Langsung	Rp
1	Biaya Gaji Pegawai non awak bus	333,03
2	Biaya Pengelolaan	757,92
	TOTAL JUMLAH	Rp 5.367,31

Penentuan Tarif

Tarif untuk angkutan pemadu moda atau bus stasiun yang dibebankan pada seluruh penumpang, untuk itu Biaya Pokok sebesar Rp 5.555,49 harus dikonversikan menjadi Biaya Operasi Kendaraan penumpang per-km.

$$\begin{aligned}
 \text{BOK/pnp per-km} &= \text{biaya pokok} / (70\% \times \text{kapasitas}) \\
 &= \text{Rp } 5.367,31 / (70\% \times 30) \\
 &= \text{Rp } 255,59
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka dapat ditetapkan tarif BEP sebesar :

$$\begin{aligned}
 \text{Tarif BEP} &= \text{BOK pnp/km} \times \text{Jarak per trip} \\
 &= \text{Rp } 255,59 \times 30 \text{ km} \\
 &= \text{Rp } 255,59,-
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tarif BEP kemudian ditambahkan dengan 10% dari tarif BEP tersebut untuk jasa keuntungan perusahaan. Dimana menghasilkan hasil tarif adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Tarif} &= \text{Tarif BEP} + (10\% \text{ Tarif BEP}) \\
 &= \text{Rp } 7667,59 + 767 \\
 &= \text{Rp } 8.434
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, ditetapkan usulan tarif dasar sebesar Rp 8.500 per penumpang.

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis data survei wawancara penumpang pada weekday dan weekend, diperoleh total permintaan potensial (Potensial demand) penumpang tertinggi dari dan menuju Bandara Kualanamu sebesar 1041 orang/hari.
2. Berdasarkan hasil analisis multi kriteria menggunakan 5 kriteria pemilihan rute, Rute Rencana yang terpilih yaitu rute alternatif 1 yaitu Bandara Kualanamu - Jl Bandara Kualanamu - Jl Sultan Serdang - Jl Tanjung Morawa - Jl Medan Lubuk Pakam - Terminal Lubuk pakam - Jl Imam Bonjol – Jl Pantai Labu - Stasiun Lubuk Pakam.
3. Berdasarkan hasil analisis rencana operasional dengan kecepatan rencana 40 km/jam dan jarak rute sejauh 30 km maka didapatkan waktu tempuh selama 45 menit.
4. Berdasarkan analisis rencana operasional armada yang diusulkan untuk melayani demand potensial adalah bus sedang dengan jenis trayek langsung. Total jumlah armada 8 unit dengan kapasitas 30 seat, headway 24 menit dan jumlah rit kendaraan per hari 6,2 rit/kendaraan sesuai dengan demand potensial yang ada.
5. Berdasarkan analisis rencana operasional penjadwalan angkutan pepadu moda dimulai pada pukul 03.00 sampai dengan pukul 23.00 dengan 5 titik pemberhentian diantaranya adalah Bandara Kualanamu, halte Mall Suzuya, halte Kawasan Industri Kim Star, Terminal Lubuk Pakam dan Stasiun Lubuk pakam.
6. Berdasarkan analisis perhitungan biaya operasional kendaraan, maka ditetapkan tarif sebesar Rp. 8.434 atau dibulatkan menjadi Rp. 8.500

Daftar Pustaka

- Kabupaten Deli Serdang, P. N. 1. (2021). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Deli Serdang*.
- Menteri Perhubungan. (2019). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek. *PERMEN Perhubungan Republik Indonesia*, 13.
http://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/permen/2015/PM_180_Tahun_2015.pdf
- sugiyono. (2014). *Metode Kuantitatif. Metodologi Penelitian*
- Sulistiyorini, R. (2010). *Analisis Multi Kriteria dalam pemilihan ruas jalan*. 14.
- Tamin. (2008). *Perencanaan, Permodelan dan Rekayasa Transportasi*.
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2005). *Transportation Engineering an Introduction 3rd Edition Terj. Fidel Miro*.
- Departemen Perhubungan RI. (2002). Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur. *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat, SK.687/AJ.206/DRJD/2002*, 2–69.
<http://hubdat.dephub.go.id/keputusandirjen/tahun-2002/423-sk-dirjen-no-687aj>
- Warpani, P. S. (2002). *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.
- Tamin. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*