

EVALUASI KINERJA DAN PERENCANAAN TRAYEK ANGKUTAN KOTA DI KOTA DENPASAR

PERFORMANCE EVALUATION AND PUBLIC TRANSPORT ROUTES NETWORK PLANNING IN DENPASAR CITY

I Gede Fery Surya Tapa^{1a}, I Nyoman Indra Kumara^{2a}, Decky Cipta Indrashwara^{3a}

^aUniversitas Pendidikan Nasional, Program Studi Teknik Sipil, Denpasar, Bali

e-mail : ferysuryatapa@undiknas.ac.id, indrakumara@undiknas.ac.id, ciptaindrashwara@undiknas.ac.id

ABSTRACT

There have been many changes in the use of city transportation in Denpasar City since the 1990s until now. Therefore an evaluation of the transportation performance, planning of route systems, and the transportation operational system is needed. Primary data is obtained from headway, interview, and on-board surveys—the calculation of BOK, routes system planning, and operational systems using the Department of Transportation method. The results of the analysis show that almost all routes are not following the standards, both operational performance and service quality. The results of the new route planning are Renon-Penatih with a route length of 19,2 km, circulation time of 63,7 minutes, and the number of vehicles as many as 13 units ; Renon-Ubung with a length of the route of 22 km, circulation time of 69,8 minutes and the number of cars as many as 46 units; Renon-Sanur with a length of the route of 14,3 km, circulation time of 45,6 minutes and the number of vehicles as many as 3 units; Renon-Sanglah-Lapangan Kompyang Sujana with a length of route of 18 km, circulation time of 57,9 minutes and the number of cars as many as 31 units; Renon-Sesetan-Suwung with a route length of 17,4 km, circulation time of 56,3 minutes and the number of cars as many as 29 units and; Renon-Teuku Umar-Pedungan with a route length of 15,1 km, circulation time of 47,9 minutes and the number of cars as many as 39 units.

Keywords: *Evaluation, Performance, Planning, Routes System*

I. PENDAHULUAN

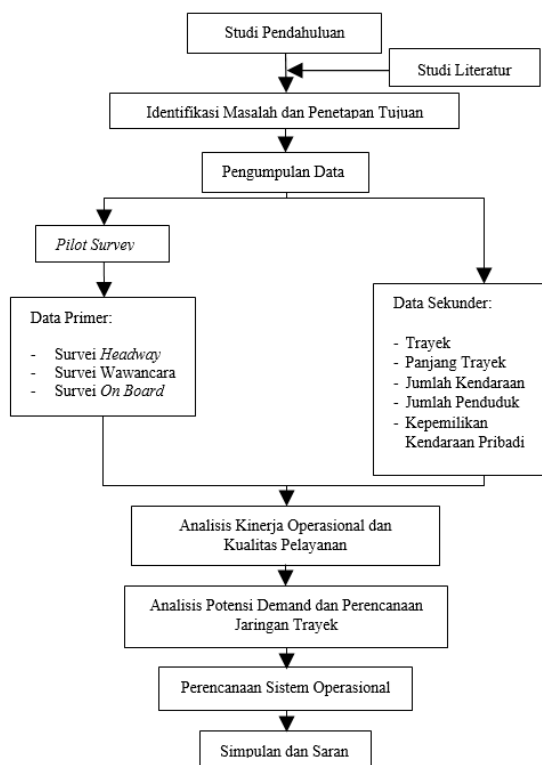
Sejak tahun 1990-an sampai saat ini, telah terjadi banyak perubahan dalam penggunaan angkutan kota di Kota Denpasar. Perubahan tersebut dapat dilihat dari berkurangnya jumlah trayek yang aktif beroperasi. Beberapa tahun lalu, trayek yang aktif beroperasi sebanyak 18 trayek, sedangkan saat ini hanya ada 5 trayek yang masih aktif.

Masalah yang terjadi saat ini yaitu menurunnya jumlah penumpang yang menggunakan angkutan kota. Menurut data Dinas Perhubungan Kota Denpasar Tahun 2023 jumlah trayek yang masih aktif untuk kondisi saat ini yaitu sebanyak 5 trayek [1]. Faktor yang menyebabkan jumlah penumpang semakin menurun yaitu maraknya transportasi berbasis *online* serta kemudahan dalam memiliki kendaraan pribadi. Selain itu jaringan trayek tidak didasarkan dengan perencanaan yang matang, sehingga tidak menjangkau semua titik yang ada di Kota Denpasar.

Tujuan dari studi ini yaitu menganalisis kinerja angkutan, merencanakan jaringan trayek dan sistem operasional untuk memberdayakan kembali angkutan kota di Kota Denpasar.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan tentang langkah kerja yang dilaksanakan dalam penelitian ini dari awal hingga selesai [2]. Langkah kerja dalam studi ini dapat dilihat pada Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur dan studi pendahuluan, kemudian mengidentifikasi masalah dan menetapkan tujuan penelitian. Selanjutnya melakukan pengumpulan data. Sebelum melaksanakan survei primer dilakukan *pilot survey* untuk memperoleh kecukupan sampel dalam perhitungan [8]. Data primer berupa survei *headway*: Survei ini dilakukan pada tiga titik, dimana Titik pertama yaitu pada Terminal Ubung untuk trayek UK (Ubung-Kreneng, trayek US (Ubung-Sanglah) dan trayek UT (Ubung-Tegal).



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Sedangkan untuk titik kedua yaitu pada Terminal Kreneng dilakukan survei *headway* untuk trayek KS (Kreneng-Sanglah) dan titik ketiga yaitu pada Bundaran Suci untuk trayek S4 (Suci-Pesanggaran-Benoa). Alat yang diperlukan untuk survei ini adalah alat tulis, papan kerja, form survei dan jam tangan. Survei ini dilakukan selama 5 hari, dimana 1 hari untuk 1 trayek. Survei ini dilakukan pada jam 06.00-18.00 WITA. Survei wawancara. Survei wawancara dengan pengemudi/pemilik angkutan dilakukan bersamaan dengan survei *headway*. Survei ini dilakukan dengan cara mewawancarai pemilik angkutan, yang pada saat itu belum beroperasi. Pada masing-masing trayek diambil 5 sampel pengemudi/pemilik angkutan untuk diwawancarai. Survei wawancara pengemudi/pemilik angkutan dilakukan untuk mengetahui jumlah rit dalam sehari, hari operasi dalam setahun, pendapatan dan untuk mendapatkan besarnya biaya-biaya yang mempengaruhi dalam pengoperasian kendaraan. dan survei *on board*.

Data untuk survei ini diperoleh dengan cara mengikuti atau menaiki kendaraan sampel. Sesuai dari perhitungan *pilot survey* diambil 5 sampel pada masing-masing trayek. Lokasi survei ini dimulai dari tempat pemberangkatan angkutan di tiap trayeknya. Data sekunder diperoleh dari Dinas Perhubungan Panjang trayek, Trayek eksisting, Jumlah armada. Badan Pusat Statistik Kota Denpasar. Jumlah penduduk, jumlah kepemilikan kendaraan pribadi, dan lain-lain. Setelah semua data

terkumpul, dilanjutkan analisis kinerja angkutan kota dilihat dari kinerja operasional dan kualitas pelayanan. Kinerja angkutan dan BOK menggunakan metode Departemen Perhubungan [3]. Setelah itu dilakukan analisis potensi *demand* dalam perencanaan trayek baru, dimana perencanaan tersebut menggunakan teori konfigurasi teritorial. Selanjutnya direncanakan sistem operasional pada perencanaan trayek baru.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kinerja Angkutan Kota

Kinerja operasional angkutan kota dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut [3];

1) Jumlah Penumpang

Jumlah penumpang ialah jumlah penumpang yang diangkut dalam satu hari.

Rumus:

$$JPa = JP \times \frac{Jr}{hr} \tag{1}$$

Dimana:

JPa : jumlah penumpang (org/hr)

JP : jumlah penumpang terangkut (org/rit)

Jr/hr : jumlah rata-rata rit (rit/hr)

2) Jarak Perjalanan

Jarak perjalanan ialah rata-rata perjalanan yang ditempuh setiap armada.

Rumus:

$$Jp = \frac{Jr}{hr} \times Pr \tag{2}$$

Dimana:

Jp : jarak perjalanan (km/hr)

Jr/hr : jumlah rata-rata rit (rit/hr)

Pr : panjang rute (km)

3) Tingkat Konsumsi Bahan Bakar

Tingkat konsumsi bahan bakar ialah banyaknya bahan bakar yang diperlukan untuk menempuh perjalanan per hari.

Rumus:

$$Kbb = \frac{Jbb}{Jp} \tag{3}$$

Dimana:

Kbb : konsumsi bahan bakar (km/ltr)

Jbb : jumlah bahan bakar (ltr/hr)

Jp : jarak perjalanan (km/hr)

4) Load Factor

Load factor ialah perbandingan jumlah penumpang yang diangkut dengan kapasitas tempat duduk.

Rumus:

$$Lf = \frac{P}{K} \times 100\% \tag{4}$$

Dimana:

Lf : load factor (%)

P : jumlah penumpang terangkut (org/rit)

K : daya tampung kendaraan (org)

Kualitas pelayanan angkutan kota dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:[3].

1) Waktu Tunggu

Waktu Tunggu ialah waktu rata-rata menunggu angkutan.

Rumus:

$$Wt = 0,5 \times H \tag{5}$$

Dimana:

Wt : Waktu tunggu (menit)

H : Headway (menit)

2) Headway

Headway ialah waktu rata-rata kedatangan angkutan pertama ke angkutan berikutnya.

3) Waktu Perjalanan

Waktu Perjalanan ialah waktu rata-rata angkutan melakukan suatu perjalanan.

Rumus:

$$Wp = Wt \times Wb \tag{6}$$

Dimana:

Wp : waktu perjalanan (jam)

Wt : waktu tiba (jam)

Wb : waktu berangkat (jam)

4) Kecepatan

Kecepatan angkutan ialah kecepatan angkutan untuk menempuh suatu perjalanan dalam km/jam.

Rumus:

$$V = \frac{Jp}{Wp} \tag{7}$$

Dimana:

V : kecepatan (km/jam)

Jp : jarak perjalanan (km)

Wp : waktu perjalanan (jam)

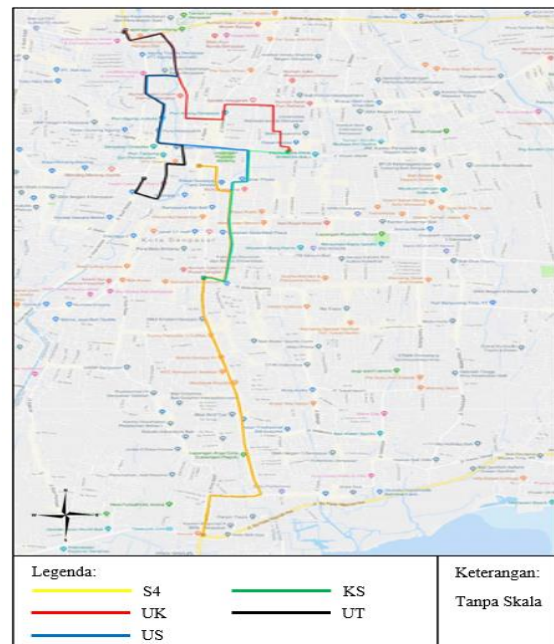
Luas total wilayah Kota Denpasar mencapai 127,78 km² dengan jumlah penduduk 914.300 jiwa. Trayek yang masih aktif di Kota Denpasar sebanyak 5 trayek seperti terlihat pada gambar 2, diantaranya Suci-Pesanggaran-Benoa, Ubung-Kreneng, Ubung-Sanglah, Kreneng-Sanglah, Ubung-Tegal.

Jenis angkutan pada penelitian ini adalah angkutan antar kota. Analisis kinerja angkutan kota terdiri dari dua indikator, yaitu kinerja operasional dan kualitas pelayanan. Sebelum menganalisis

kinerja angkutan, perlu diketahui bahwa trayek yang masih aktif yaitu sebanyak 5 trayek. Trayek yang masih aktif dan jumlah kendaraan masing-masing trayek terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Jumlah Kendaraan Angkutan Kota Denpasar [5]

No	Kode Trayek	Nama Trayek	Jumlah kendaraan (kind)
1	S4	Suci-Pesanggaran-Benoa	28
2	UK	Ubung-Kreneng	66
3	US	Ubung-Sanglah	88
4	KS	Kreneng-Sanglah	51
5	UT	Ubung-Tegal	32



Gambar 2. Peta Jaringan Trayek Kota Denpasar

Berdasarkan penyajian Tabel 1 dilihat bahwa jumlah total kendaraan yang beroperasi saat ini atau yang memiliki ijin berdasarkan data dari Dinas Perhubungan Kota Denpasar sebanyak 265 kendaraan. Hasil pengamatan langsung di lapangan jumlah kendaraan yang beroperasi tidak sesuai dari data yang diberikan oleh Dinas Perhubungan Kota Denpasar. Hasil analisis kinerja angkutan pada masing-masing trayek dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisis Kinerja Angkutan Kota

No	Kinerja Operasional	Standar	Kode Trayek				
			S4	UK	US	KS	UT
1	Jumlah penumpang	250-300 (org/hr)	27	29,4	40,6	57,6	30
2	Jarak perjalanan	250 (km/hr)	75	59,57	100,45	94,96	49,8
3	Tingkat konsumsi BBM	7,5-9 (km/ltr)	13,16	12,95	13,76	13,96	13,11
4	Load Factor per Segmen	70%	33,8	26,3	36,3	45	31,3

No	Kualitas Pelayanan	Standar	Kode Trayek				
			S4	UK	US	KS	UT
1	Headway	5-10 (menit)	24,33	15,09	12,82	14,56	18,93
2	Waktu tunggu	5-10 (menit)	12,17	7,54	6,41	7,28	9,47
3	Waktu perjalanan	1-1,5 (jam)	0,954	0,586	0,966	0,692	0,534
4	Kecepatan	20 (km/jam)	15,87	14,77	14,92	17,2	15,59

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa buruknya kinerja angkutan kota di lokasi studi. Hal itu dapat dilihat dari kinerja operasional dari seluruh indikator yang ditinjau yaitu seluruh trayek angkutan tidak memenuhi standar. Kualitas pelayanan angkutan dari seluruh indikator yang ditinjau, pada indikator waktu tunggu trayek S4 (Suci-Pesanggaran-Benoa) tidak memenuhi standar, sementara trayek yang lain sudah memenuhi standar. Pada indikator *headway*,

waktu perjalanan dan kecepatan angkutan tidak satupun trayek memenuhi standar.

B. Perhitungan BOK

Biaya operasional kendaraan didefinisikan sebagai biaya yang diperoleh dari beroperasinya suatu kendaraan [9]. Biaya operasional kendaraan dihitung berdasarkan metode Departemen Perhubungan. Hasil analisis perhitungan BOK untuk masing-masing trayek dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Perhitungan BOK

No	Kode Trayek	Panjang Roundtrip (km)	Rata-rata Rit per Hari (rit/hr)	Total Jarak Perjalanan per Tahun (km)	BOK per Tahun (Rp/kend/th)	BOK per Km (Rp/kend/km)
1	S4	15	5	27.375	62.897.764	2.298
2	UK	8,5	7	21.743	58.833.963	2.706
3	US	14,4	7	36.654	69.195.910	1.887
4	KS	11,9	8	34.66	67.594.620	1.95
5	UT	8,3	6	18.177	57.026.028	3.137

Berdasarkan Tabel 3 memperlihatkan bahwa BOK per tahun dan per km pada masing-masing trayek. Perhitungan BOK per tahun yang paling tinggi adalah pada trayek US yaitu Rp. 69.195.910 per tahun sedangkan yang paling rendah yaitu trayek UT yaitu 57.026.028 per tahun. Perbedaan *roundtrip* dan jarak *roundtrip* yang berimbas terhadap jarak tempuh kendaraan yang nantinya akan berdampak pada biaya yang dikeluarkan untuk menempuh jarak tertentu menyebabkan berbedanya BOK per tahun pada masing-masing trayek. Sementara itu untuk perhitungan BOK per km yang paling tinggi ialah trayek UT yaitu Rp. 3.137 per km sedangkan yang paling rendah ialah trayek US dengan Rp. 1.887 per km.

C. Perencanaan Trayek baru

Perencanaan trayek baru bertujuan untuk dapat memberdayakan kembali angkutan. Perencanaan trayek ditentukan berdasarkan teori konfigurasi teritorial. Konfigurasi teritorial membagi daerah pelayanan menjadi beberapa daerah [6]. Pada sistem ini semua rute berkaitan di satu titik yang digunakan sebagai pusat *transfer*. Pusat *transfer* tersebut biasanya merupakan wilayah yang memiliki tarikan perjalanan yang besar. Perencanaan trayek baru ini berpusat di kawasan Renon atau lebih tepatnya di parkir timur lapangan Renon menuju 6 titik. Perencanaan 6 trayek tersebut yaitu Renon-Penatih, Renon-Ubung,

Renon-Suwung, dan Renon-Pedungan. Rute perencanaan trayek baru angkutan kota di Kota Denpasar dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Perencanaan Trayek Baru

No	Nama Perencanaan Trayek Baru	Rute yang dilalui
1	Trayek Renon-Penatih (RP)	Jl. Cok Agung Tresna, Jl. Merdeka, Jl. Hayam Wuruk, Jl. Nusa Indah, Jl. W.R Supratman, Jl. Padma, Jl. Kaswari, Jl. Moh. Yamin, Jl. Raya Puputan, Jl. Dewi
2	Trayek Renon-Ubung (RU)	Sartika, Jl. Diponegoro, Jl. Hasanuddin, Jl. Gn. Batur, Jl. Gn. Merapi, Jl. Gn. Agung, Jl. Buluh Indah, Jl. Cargo Permai, Jl. Cok Agung Tresna, Jl. Merdeka, Jl. Hayam Wuruk, Jl. Hang Tuah, Jl. Danau Beratan, By. Pass Ngurah Rai, Pantai Matahari Terbit
3	Trayek Renon-Sanur (RS)	Jl. Moh. Yamin, Jl. Raya Puputan, Jl. Tukad Musi, Jl. Tukad Barito, Jl. Tukad Pakerisan, Jl. Waturenggong, Jl. Diponegoro, Jl. Hasanuddin, Jl. Gn. Batur, Jl. Gn. Merapi, Jl. Gn. Agung, Jl. Mahendradatta
4	Trayek Renon-Sanglah-Lapangan Kompyang Sujana (RSB)	Jl. Moh. Yamin, Jl. Raya Puputan, Jl. P.B sudirman, Jl. Waturenggong, Jl. Raya Sesetan, Jl. Suwung Batan Kandal
5	Trayek Renon-Sesetan-Suwung (RSS)	Jl. Moh. Yamin, Jl. Raya Puputan, Jl. Dewi Sartika, Jl. T. Umar, Jl. Pulau Kawe, Jl. Pulau Saelus, Jl. Pulau Singkep, Jl. Pulau Moyo
6	Trayek Renon-T. Umar-Pedungan (RTP)	

Pada Tabel 4 menunjukkan nama trayek dan rute perencanaan trayek angkutan kota di lokasi studi. Pada perencanaan trayek baru tersebut terlihat pada gambar 3, akan dianalisis jumlah penduduk, jumlah penduduk potensial melakukan pergerakan dan kepemilikan kendaraan pribadi pada masing-masing trayek yang dilalui angkutan kota.

D. Analisis Potensi Demand pada Rencana Trayek

Analisis potensi *demand* pada rencana trayek berdasarkan kepadatan penduduk, jumlah penduduk, dan kepemilikan kendaraan pribadi. Seluruh data tersebut diperoleh dari [1]. Setelah dilakukan perhitungan pada perencanaan trayek akan diperoleh jumlah calon penumpang. Jumlah calon penumpang pada perencanaan trayek baru dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Prioritas Jumlah Calon Penumpang

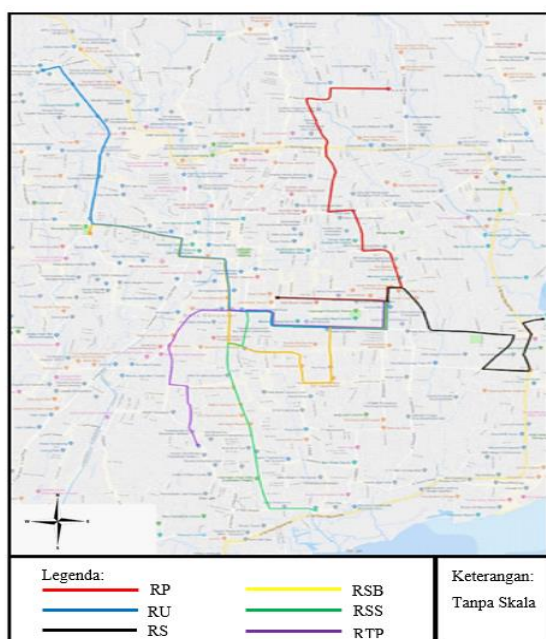
No	Nama Trayek	Jumlah Calon Penumpang (org/hr)
1	Trayek Renon-Penatih (RP)	15.786
2	Trayek Renon-Ubung (RU)	26.998
3	Trayek Renon-Sanur (RS)	2.334
4	Trayek Renon-Sanglah-Lapangan Kompyang Sujana (RSB)	21.313
5	Trayek Renon-Sesetan-Suwung (RSS)	19.69
6	Trayek Renon-T. Umar-Pedungan (RTP)	31.098

Tabel 5 memperlihatkan prioritas trayek berdasarkan jumlah calon penumpang. Trayek Renon-T. Umar-Pedungan merupakan prioritas pertama karena memiliki jumlah calon penumpang terbesar yaitu 31.098 org/hr, sedangkan trayek Renon-Sanur menjadi prioritas terakhir karena memiliki jumlah calon penumpang terendah yaitu 2.334 org/hr.

E. Perencanaan Sistem Operasional Angkutan Kota

Perencanaan sistem operasional angkutan kota di Kota Denpasar berdasarkan jumlah calon penumpang dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6 dilihat trayek Renon-Ubung (RU) memerlukan jumlah armada terbanyak yaitu 46 kendaraan dengan waktu sirkulasi 69,8 menit. Sementara itu, trayek yang memerlukan kendaraan paling sedikit yaitu trayek Renon-Sanur (RS) sebanyak 3 kendaraan dengan waktu sirkulasi selama 45,6 menit.



Gambar 3. Peta Jaringan Perencanaan Trayek Baru

Tabel 6 Perencanaan Sistem Operasional

No	Kode Trayek	Jumlah Calon Penumpang (org/hr)	Kebutuhan Kendaraan (kend)	Waktu Sirkulasi (menit)	Panjang Trayek pp (km)
1	RP	15.786	13	63,7	19,2
2	RU	26.998	46	69,8	22
3	RS	2.334	3	45,6	14,3
4	RSB	21.313	31	57,9	18
5	RSS	19.69	29	56,3	17,4
6	RTP	31.098	39	47,9	15,1

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: 1. Kondisi kinerja operasional dan kualitas pelayanan angkutan kota di lokasi studi. a. Kinerja Operasional dari seluruh trayek yang ditinjau, indikator kinerja operasional angkutan kota yang meliputi jumlah penumpang, tingkat konsumsi bahan bakar, jarak perjalanan, dan *load factor* semuanya tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan. b. Kualitas Pelayanan dari seluruh trayek yang ditinjau, pada indikator waktu tunggu trayek S4 (Suci-Pesanggaran-Benoa) tidak memenuhi standar, sementara trayek yang lain sudah memenuhi standar. Pada indikator *headway*, waktu perjalanan dan kecepatan angkutan tidak satupun trayek memenuhi standar dari (Departemen Perhubungan, 2002). 2. Perencanaan trayek baru angkutan kota di Kota Denpasar berdasarkan konfigurasi teritorial, dimana terdapat satu lokasi titik pertemuan untuk perpindahan moda yaitu di kawasan Renon. Berdasarkan potensi *demand*, direncanakan 6 trayek baru yaitu trayek Renon-Penatih, Renon-Ubung, Renon-Sanur, Renon-Sanglah-Lapangan Kompyang Sujana, Renon-Sesetan-Suwung, dan Renon-T.Umar-Pedungan. Sistem operasional angkutan kota di lokasi studi yang dapat diterapkan berdasarkan rencana trayek yaitu:

Dengan armada Mikrolet: a. Untuk trayek Renon-Penatih (RP) memiliki panjang trayek 19,2 km dengan waktu sirkulasi sebesar 63,74 menit. Kebutuhan kendaraan sebanyak 13 unit. b. Untuk trayek Renon-Ubung (RU) memiliki panjang trayek 22 km dengan waktu sirkulasi sebesar 69,78 menit. Kebutuhan kendaraan sebanyak 46 unit. c. Untuk trayek Renon-Sanur (RS) memiliki panjang trayek 14,3 km dengan waktu sirkulasi sebesar 45,55 menit. Kebutuhan kendaraan sebanyak 3 unit. d. Untuk trayek Renon-Sanglah-Lapangan Kompyang Sujana (RSB) memiliki panjang trayek 18 km dengan waktu sirkulasi sebesar 57,9 menit. Kebutuhan kendaraan sebanyak 31 unit. e. Untuk trayek Renon-Sesetan-Suwung (RSS) memiliki panjang trayek 17,4 km dengan waktu sirkulasi sebesar 56,3 menit. Kebutuhan kendaraan sebanyak

29 unit. Untuk trayek Renon-T.Umar-Pedungan (RTP) memiliki panjang trayek 15,1 km dengan waktu sirkulasi sebesar 47,9 menit. Kebutuhan kendaraan sebanyak 39 unit.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Politeknik Negeri Padang yang telah mendukung fasilitas dan sumber daya yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian ini. Keahlian dan kolaborasi berperan penting dalam keberhasilan penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nartapradnyana, G. A, *Denpasar dalam Angka 2023*. Denpasar Indonesia, BPS Kota Denpasar, 2023, Hal 1-64.
- [2] Direktorat Jendral Perhubungan Darat, *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No.HK.105/DRJD/1996, Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur*, Jakarta, Departemen Perhubungan, 1996, hal 1-69
- [3] Menteri Perhubungan, *Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor:SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur*, Jakarta, Departemen Perhubungan, 2002, hal 1-83
- [4] Menteri Perhubungan, *Keputusan Menteri Perhubungan No.KM. 35 Tahun 2003 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang di Jalan dengan Kendaraan Umum*, Jakarta, Departemen Perhubungan, 2023, hal 1-58
- [5] Dinas Perhubungan. *Trayek Angkutan Kota Denpasar*, Edisi 1, Denpasar, Dinas Perhubungan Kota Denpasar, 2018, hal 1-57
- [6] Giannopoulos, G.A, *Bus Planning and Operation in Urban Area: A Practical Guide*, Edition 1, Ewebury: Gower Publishing Company, 1989, 370 pages
- [7] Salim, A, *Manajemen Transportasi*, Edisi 1, Jakarta, Penerbit PT. Raja Grafindo Persada, 1993, hal 1-346
- [8] Sugiarto, Siagian, D., Sunaryanto, L.T. dan Oetomo, D.S, *Teknik Sampling*, Edisi 11 Jakarta, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, 2003, hal 1-200.
- [9] Setijowarno, D dan Frazila, R.B, *Pengantar Rekayasa Dasar Transportasi*, Edisi 9, Semarang, Penerbit Universitas Katolik Soegijapranata, 2003, hal. 1-392
- [10] Warpani, S.P, *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Edisi 1, Bandung, Indonesia, Penerbit ITB, 2002, hal 1-180