

Evaluasi Rute dan Lokasi Halte Bus Rapid Transit (BRT) Koridor II di Palangka Raya

Evaluation of Routes and Bus Rapid Transit (BRT) Corridor II Stops in Palangka Raya

Fatta Ilyaza Fakhtian ^{a,1*}, Anton Budiharjo ^{b,2,}

^{a,b} Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Jl. Semeru No. 3 Kota Tegal, Jawa Tengah, Indonesia

^{1*} fattailyaza12@gmail.com, ² anton@pktj.ac.id

*corresponding e-mail

This is an open access article under the terms of the CC-BY-NC license

Abstract

Palangka Raya City Government uses BRT as one of the modes of transportation, and has the goal of serving the needs of passenger requests along the route. For BRT operations, supporting facilities are needed, such as bus stops. Because of the large costs in establishing a bus stop, the effectiveness of bus stop construction is needed. In this research, the set covering problem and max covering problem model was selected using Lingo 18.0 application. This type of research is a survey field research, distributing questionnaires and direct observation. The route performance and operation of BRT corridor II includes the number of passengers transported, load factor, headway time, travel speed and transportation availability are not in accordance with the standards while the waiting time for passengers has met regulatory standards. The route of the BRT corridor II bus in Palangka Raya is in accordance with the location of the trip generation, but the schedule and daily operational routes are not. The optimal number of BRT Corridor II stops in Palangka Raya that correspond to the passenger generation is 15 stops which can serve all 496 requests.

Keywords : BRT; Route Performance; Stops; Set Covering Problem; Max Covering Problem

Abstrak

Pemerintah Kota Palangka Raya menggunakan BRT sebagai salah satu moda transportasi di Palangka Raya. Penggunaan BRT ini memiliki tujuan yakni mampu melayani kebutuhan permintaan penumpang di sepanjang rute. Untuk pengoperasian BRT diperlukan adanya fasilitas penunjang, salah satunya adalah halte. Pada penelitian ini dipilih model *set covering problem* dan *max covering problem* menggunakan aplikasi Lingo 18.0. Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian lapangan yang bersifat survei, penyebaran kuisioner dan pengamatan langsung. Kinerja rute dan operasi BRT koridor II di Kota Palangka Raya meliputi jumlah penumpang yang diangkut, faktor muat (*Load Factor*), waktu antara (*Headway*), kecepatan perjalanan dan ketersediaan angkutan (*Availability*) masih belum sesuai dengan standar sedangkan untuk waktu tunggu penumpang sudah memenuhi standar peraturan yang ditetapkan. Rute dari bus BRT koridor II di Palangka Raya sudah sesuai dengan lokasi bangkitan dan tarikan penumpang, tetapi untuk jadwal dan rute

operasional setiap harinya belum memenuhi lokasi permintaan penumpang. Jumlah halte BRT Koridor II di Palangka Raya yang sesuai dengan bangkitan penumpang adalah 15 halte yang dapat melayani semua titik permintaan yang berjumlah 496 di sepanjang rute.

Kata Kunci : *BRT; Kinerja Rute; Lokasi Halte; Set Covering Problem; Max Covering Problem*

A. Pendahuluan

Pemerintah Kota Palangka Raya berencana untuk menggunakan Bus Rapid Transit (BRT) sebagai salah satu moda transportasi di Palangka Raya. Penyediaan BRT ini tergolong masih baru karena diresmikan pada 1 Februari 2019 dan dimaksudkan untuk mendukung penyediaan angkutan umum perkotaan sesuai dengan keinginan masyarakat yakni efisien, aman, nyaman, handal dan terjangkau oleh daya beli masyarakat (Dinas Perhubungan Kota Palangka Raya, 2019).

Penggunaan BRT ini memiliki tujuan yakni mampu melayani kebutuhan masyarakat akan angkutan umum penumpang di sepanjang rute. Armada BRT tersebut digunakan untuk koridor II (Bundaran Besar-RSUD Kota Palangka Raya-Bundaran Burung). Rute Koridor II ini meliputi Bundaran Burung-Jalan RTA Milono-jalan trans Kalimantan-RSUD Kota Palangka Raya. Koridor II BRT juga dapat melayani rute dari dan menuju RSUD Kalampangan, tetapi rute dari BRT koridor II ini belum sesuai dengan lokasi bangkitan dan tarikan penumpang, melainkan hanya terdapat permintaan dari pihak RSUD Kalampangan untuk akomodasi pasien dan staff kesehatan sehingga untuk penumpang lain seperti anak sekolah maupun pegawai kantor tidak dapat merasakan moda transportasi ini.

Untuk pengoperasian BRT diperlukan adanya fasilitas penunjang, salah satunya adalah halte (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2019). Halte adalah lokasi di mana penumpang dapat naik ke dan turun dari angkutan umum dan lokasi di mana angkutan umum dapat berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, sesuai dengan pengaturan operasional. Sebagai kebutuhan dasar untuk layanan bus

umum, desain lokasi halte harus memenuhi parameter tertentu seperti jarak dari titik asal / tujuan ke halte dan waktu berjalan, kondisi fisik halte harus ergonomis dan tahan cuaca (Bachok & Ponrahono, 2013).

Halte (*bus stop*) biasanya ditempatkan di lokasi yang tingkat permintaan akan penggunaan angkutan umumnya tinggi serta dengan pertimbangan kondisi lalu lintas kendaraan lainnya (Ogden & D.W, 1984) serta aspek keselamatan dan keamanan lalu lintas jalan (Budiharjo et al., 2021). Permasalahan yang ada di Kota Palangka Raya adalah halte BRT koridor II yang sudah ada berjumlah 4, tetapi hanya 2 yang digunakan, sedangkan penempatan halte harus sesuai dengan lokasi bangkitan penumpang (Levinson et al., 2003) sehingga penumpang yang naik BRT Koridor II di Kota Palangka Raya ini sepi. Penempatan halte tersebut berada terletak jauh dari sumber bangkitan yang ada di Kota Palangka Raya sehingga penumpang harus menggunakan moda transportasi lain untuk sampai ke halte BRT tersebut. Bangkitan lalu lintas ini mencakup lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi dan lalu lintas yang menuju atau tiba di suatu lokasi (Tamin, 2000), sedangkan penyebab utama penumpang yang tidak menggunakan halte sebagai tempat naik/turun dari angkutan umum adalah jarak yang harus ditempuh menuju ke halte terlalu jauh (Prabowo, 2007).

Karena besarnya biaya yang dibutuhkan untuk mendirikan sebuah halte maka diperlukan efektivitas pembangunan halte (Rahmawati, 2009); (Bawana & Rachmawati, 2020). Ada beberapa model untuk menentukan lokasi fasilitas. Pada penelitian ini dipilih model *set covering problem* dan *max covering problem*. Penelitian ini didasarkan pada pertimbangan

aksesibilitas dan pertimbangan biaya pendirian halte. Model *set covering problem* bertujuan untuk memberikan akses yang layak ke halte terdekat kepada semua penumpang dengan jumlah halte yang minimum (pertimbangan aksesibilitas). Sedangkan *max covering problem* bertujuan untuk menentukan lokasi halte yang akan dibangun ketika terdapat batasan jumlah dalam mendirikan halte (pertimbangan biaya pendirian halte). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah rute dan halte BRT pada koridor 2 sudah optimal atau belum, sehingga hasil dari studi ini dapat menjadi masukan kepada *stakeholder* terkait, dalam hal ini adalah Dinas Perhubungan Kota Palangka Raya sebagai bahan evaluasi.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian lapangan yang bersifat deskriptif kualitatif. Populasi dari penelitian ini adalah masyarakat pengguna angkutan BRT pada rute koridor II. Kuesioner berbentuk semi dan disebar kepada responden untuk setiap titik lokasi yang berjumlah 47 lokasi dan teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dan ukuran sampel menggunakan Metode Lemeshow. Dengan tingkat kesalahan sebesar 10% sehingga responden yang dibutuhkan berjumlah 235 orang dengan komposisi 5 sopir dan sisanya penumpang.

Analisis evaluasi rute menggunakan pedoman penilaian kinerja rute dan operasi (Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur, 2002). Lokasi bangkitan penumpang didapatkan dari survei *Home Interview* (Memmott, 1963) dan data sekunder berupa lokasi bangkitan pergerakan, trayek, jumlah armada angkutan umum beserta jumlah penumpang, peta jaringan jalan dan data penduduk Kota Palangka Raya, sedangkan untuk penentuan jumlah dan lokasi halte dengan model *Set covering problem* dan *Max covering problem* menggunakan aplikasi LINGO 18.0.

LINGO merupakan program komputer yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi yang bervariasi dan didesain sangat luas untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan riset operasi seperti program linier dan non linier, kuadratik, *quadratically constrained*, stokastik dan optimasi model integer dengan lebih cepat, mudah dan efisien (Handokoe & Santoso, 2018),(Lindo, 2017). Sedangkan model *set covering problem* adalah Fungsi dengan tujuan untuk mengoptimalkan jumlah halte yang akan dibangun (Toregas et al., 1971). Dalam masalah ini, terdapat 17 lokasi rencana halte, persamaan fungsi tujuan yang digunakan dengan menggunakan Lingo 18.0 adalah sebagai berikut:

$$\text{Min} = \sum_j (x_1 + \frac{1}{h} x_1) + (x_2 + \frac{1}{h} x_2) + \dots + (x_{20} + \frac{1}{h} x_{17}) \quad (1)$$

Keterangan nilai untuk setiap x_j adalah 0 atau 1. Artinya jika nilai $x_j = 0$ maka kandidat/rencana halte tersebut tidak dipilih/dibangun. Jika nilai $x_j = 1$ maka kandidat/rencana halte tersebut dipilih, sedangkan untuk h adalah jumlah penumpang setiap lokasi. Sedangkan setiap titik permintaan dapat dipenuhi oleh sekurangnya 1 halte. Pada masalah ini, titik permintaan 1 hanya dapat dipenuhi oleh kandidat halte 1 dikarenakan jarak dengan halte sebelum atau sesudahnya terlalu jauh, sehingga model persamaannya adalah $X_1 \geq 1$.

Sedangkan titik permintaan 2 dapat dipenuhi oleh kandidat halte 2 dan 3, sehingga model persamaan adalah $X_2 + X_3 \geq 1$, demikian juga dengan titik permintaan selanjutnya. Model persamaan ini digunakan untuk setiap titik permintaan. Batasan model matematis untuk setiap permintaan adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Model Persamaan Titik Permintaan

Rencana Halte	Persamaan
Lokasi 1	$X_1 \geq 1$
Lokasi 2	$X_2 \geq 1$
Lokasi 3	$X_3 + X_4 \geq 1$

Lokasi 4	$X_3+X_4 \geq 1$
Lokasi 5	$X_5+X_6 \geq 1$
Lokasi 6	$X_6+X_7 \geq 1$
Lokasi 7	$X_6+X_7 \geq 1$
Lokasi 8	$X_8 \geq 1$
Lokasi 9	$X_9 \geq 1$
Lokasi 10	$X_{10}+X_{11} \geq 1$
Lokasi 11	$X_{10}+X_{11}+X_{12} \geq 1$
Lokasi 12	$X_{11}+X_{12} \geq 1$
Lokasi 13	$X_{13} \geq 1$
Lokasi 14	$X_{14} \geq 1$
Lokasi 15	$X_{15} \geq 1$
Lokasi 16	$X_{16} \geq 1$
Lokasi 17	$X_{17} \geq 1$

Setiap lokasi tersebut dipilih atau tidak (biner), untuk menyelesaikan masalah ini, persamaan fungsi batasan kedua yang

digunakan pada Lingo 18.0 adalah sebagai berikut:

@BIN(X1);@BIN(X2);@BIN(X3);.....
.....@BIN(X17) (2)

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa penumpang bus BRT Koridor II Palangka Raya masih sangat sedikit dan belum sesuai dengan Keputusan (Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur, 2002) yang berjumlah 300-400 penumpang per hari untuk kategori bus kecil, ini dikarenakan untuk jadwal BRT pada pagi hari hanya berputar pada rute Halte Bundaran Burung-RSUD Kalampangan dan hanya untuk memenuhi permintaan dari RSUD Kalampangan sehingga belum optimal.

Tabel 2 Data jumlah penumpang bus BRT koridor II Palangka Raya

No	Waktu Operasional	Jumah Penumpang	Jumlah BBM (Dexlite)
1	Maret	139	8177,65 liter
2	April	10	
3	Mei	-	
4	Juni	0	
5	Juli	0	
6	Agustus	29	
TOTAL		178	

Sedangkan hasil dari analisis faktor muat (*load factor*) dapat diketahui bahwa *load factor* bus BRT koridor II Palangka Raya masih sangat kecil dari bulan Maret-Agustus sebesar 10,47%, sedangkan untuk rata-rata *Load factor* per hari adalah 0,05% dan belum memenuhi standar pelayanan yang baik sebesar 70% (*World Bank*, 1984).

Penumpang bus BRT koridor II paling banyak berjumlah 5 penumpang dalam 1 jam yang didapatkan dari data sekunder, sehingga berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa waktu antara (*headway*) pada bus BRT koridor II di Palangka Raya belum sesuai dengan Keputusan (Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan

Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur, 2002) dimana untuk waktu ideal *headway* adalah 5-10 menit sedangkan saat waktu puncak adalah 2-5 menit ini dikarenakan armada bus yang ada saling bergantian pada jam tertentu sehingga *headway* tidak dapat ditentukan secara maksimal.

Sedangkan waktu tunggu penumpang rata-rata di halte lebih dari 5 menit dan hal tersebut sudah memenuhi dalam pedoman dalam Keputusan (Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur, 2002), dimana rata-rata waktu tunggu penumpang adalah 5-10 menit

dan maksimal 20 menit. Hasil perhitungan waktu tunggu penumpang rata-rata di halte dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 3 Hasil pengamatan rata-rata waktu penumpang

No	Halte	Waktu tunggu penumpang (menit)
1	Taman Kota Yos Sudarso	5,3
2	Bundaran Burung	3,21
3	Perum PT. Permata Hijau Raya	6,5
	Rata-rata	5,003

Berdasarkan data sekunder didapatkan bahwa jarak keseluruhan bus BRT koridor II adalah 31,36 km dengan total waktu perjalanan yang ditempuh adalah 0,96 jam. Didapatkan hasil perhitungan kecepatan perjalanan rata-rata adalah 32,66 km/jam. Dari hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa kecepatan perjalanan bus BRT koridor II di Palangka Raya sudah sesuai dengan Keputusan (Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur, 2002) dimana untuk kecepatan perjalanan rata-rata angkutan umum adalah 10-25 km/jam.

Sedangkan dari hasil perhitungan ketersediaan angkutan (availability) dengan jumlah angkutan yang beroperasi rata-rata

harian sebanyak 3 armada dibagi dengan jumlah total kendaraan adalah 5 dan dikalikan 100% di dapatkan nilai 60%. Dari perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat ketersediaan BRT koridor II di Palangka Raya belum sesuai dengan Keputusan (Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur, 2002), dimana jumlah kendaraan yang beroperasi adalah 82%-100%. Hal ini terjadi karena dari 5 buah armada bus yang ada, 2 diantaranya digunakan untuk koridor I yaitu rute dari Taman Pasuk Kameloh - Dermaga Kereng Bangkirai - (Agro Wisata Buah) - Taman Pasuk Kameloh) tetapi hanya digunakan pada hari Sabtu dan Minggu.

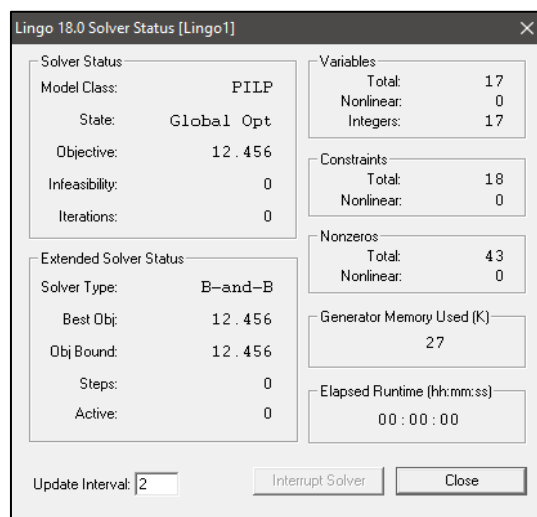
Hasil Analisa konsumsi bahan bakar disajikan sebagai berikut:

- 1) Armada I dan II
 - a) Pemakaian BBM/bus/hari = 15,14 liter
 - b) Km-tempuh/hari = 27,44 km/hari
 - c) Pemakaian BBM = 1,81 km/liter
 - d) Harga BBM (Dexlite) = Rp 9500,-/liter
 - e) Biaya BBM/bus/hari = Rp 143.830,-
 - f) Biaya BBM/bus-km = $\frac{\text{Biaya BBM/bus/hari}}{\text{Km-tempuh/hari}}$
 $= \frac{\text{Rp.143.830,-}}{27,44}$
 $= \text{Rp 5241,61,-/bus-km}$
- 2) Armada III
 - a) Pemakaian BBM/bus/hari = 30,28 liter
 - b) Km-tempuh/hari = 55,47 km/hari
 - c) Pemakaian BBM = 1,83 km/liter
 - d) Harga BBM (Dexlite) = Rp 9.500,-/liter
 - e) Biaya BBM/bus/hari = Rp 287.660,-

$$\begin{aligned}
 \text{f) Biaya BBM/bus-km} &= \frac{\text{Biaya BBM/bus/hari}}{\text{Km-tempuh/hari}} \\
 &= \frac{\text{Rp.287.660,-}}{55,47} \\
 &= \text{Rp 5185,86,-/bus-km}
 \end{aligned}$$

Hasil pengujian untuk menentukan jumlah dan Pada hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa biaya BBM/bus-km pada armada I dan II bus BRT koridor II di Palangka Raya adalah Rp 5241,61,- karena mempunyai rute yang sama, sedangkan untuk armada III dengan rute yang agak Panjang adalah Rp 5185,86,-/bus-km. Sehingga total biaya operasional yang harus dikeluarkan oleh Dinas Perhubungan Kota Palangka Raya untuk kebutuhan BBM bus BRT koridor II adalah Rp 575.320,-/hari.

lokasi halte dengan menggunakan *Branch and Bound* dalam Lingo 18.0 mendapatkan hasil sebagai berikut:

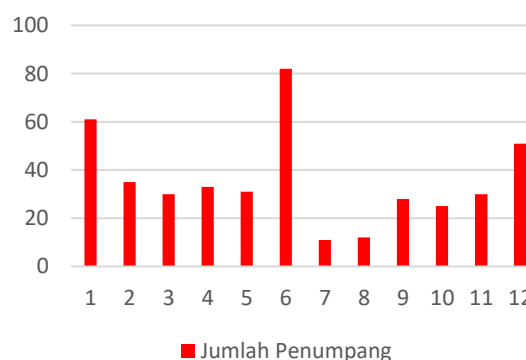


Gambar 1 output hasil optimasi Lingo 18.0

Tabel 4 Lokasi halte BRT terpilih

No.	Halte yang terpilih untuk dibangun
1	Universitas Muhammadiyah Palangka Raya (X1)
2	PKU Muhammadiyah Palangka Raya (X2)
3	SMP NU Palangka Raya (X4)
4	Rumah Sakit Siloam Palangka Raya (X6)
5	RSUD Kalampangan (X8)
6	Komplek Perkantoran Pemko Palangka Raya (X9)
7	Indonesia Open University UPBJJ Palangka Raya (X11)
8	Perum Amaco (X13)
9	Universitas Palangka Raya (X14)
10	Mega Town Square (X15)
11	Taman Palangka Raya Kota Cantik (X16)
12	SDN 12 Langkai dan SDN 4 Menteng (X17)

Beban halte terendah adalah beban pada halte *Indonesia Open University UPBJJ Palangka Raya* yang dapat melayani beban sebanyak 11 penumpang. Sedangkan beban halte terbesar adalah beban pada halte *Komplek Perkantoran Pemko Palangka Raya* yang dapat melayani sebanyak 82 penumpang. Data jumlah beban penumpang yang terlayani selama 3 hari dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Jumlah penumpang terlayani

Berdasarkan perhitungan dengan *Max Covering Problem*, diperoleh lokasi halte yang terpilih untuk dibangun, seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5 Halte terpilih untuk dibangun

No.	Halte yang terpilih untuk dibangun	Jarak dengan halte berikutnya	Titik permintaan yang terpenuhi	Jumlah bangkitan penumpang
1	Universitas Muhammadiyah Palangka Raya (X1)	621,09m	Universitas Muhammadiyah Palangka Raya & SMA 1 Muhammadiyah Palangka Raya	61
2	PKU Muhammadiyah Palangka Raya (X2)	429,59m	PKU Muhammadiyah Palangka Raya	35
3	SLBN 1 Palangka Raya (X3)	390,91m	SLBN 1 Palangka Raya & SMP NU Palangka Raya	19
4	SMP NU Palangka Raya (X4)	431,34m	SLBN 1 Palangka Raya & SMP NU Palangka Raya	30
5	SDN 6 Langkai (X5)	382,01m	SDN 6 Langkai & Rumah Sakit Siloam Palangka Raya	27
6	Rumah Sakit Siloam Palangka Raya (X6)	409,59m	Rumah Sakit Siloam Palangka Raya & Perumahan Fajar Permai	33
7	Perumahan Fajar Permai (X7)	15389,88m	Rumah Sakit Siloam Palangka Raya & Perumahan Fajar Permai	14
8	RSUD Kalampangan (X8)	541,37m	RSUD Kalampangan	31
9	Komplek Perkantoran Pemko Palangka Raya (X9)	1992,29m	Komplek Perkantoran Pemko Palangka Raya	82
10	SMP Islam Darussalam Palangka Raya (X10)	175,33m	SMP Islam Darussalam Palangka Raya & Indonesia Open University UPBJJ Palangka Raya	19
11	Indonesia Open University UPBJJ Palangka Raya (X11)	2561,65m	SMP Islam Darussalam Palangka Raya, Indonesia Open University UPBJJ Palangka Raya & STMIK Palangka Raya	11
12	Universitas Palangka Raya (X14)	499m	Universitas Palangka Raya	28
13	<i>Mega Town Square</i> (X15)	444,76m	<i>Mega Town Square</i>	25
14	Taman Palangka	349,78m	Taman Palangka Raya Kota	30

Raya Kota Cantik (X16)			Cantik	
15	SDN 12 Langkai dan SDN 4 Menteng (X17)	816,31m	SDN 12 Langkai, SDN 4 Menteng & SMAN 3 Palangka Raya	51
Jumlah			496	

Dengan pemilihan lokasi ini, terdapat 20 titik permintaan dapat terlayani. Bangkitan penumpang sebanyak 496 orang dapat menuju halte terdekat dengan jarak tempuh kurang dari 400 meter. Sedangkan jumlah penumpang yang tidak terlayani sebanyak 20 orang dan harus berjalan lebih dari 400 meter untuk menuju ke halte terdekat. Calon penumpang pada halte terpilih harus berjalan rata-rata sepanjang 67,13 meter untuk menuju lokasi halte terdekat. Pemilihan lokasi halte ini sudah mempertimbangkan aspek aksesibilitas dan efektifitas, sehingga penggunaan halte menjadi lebih optimal. Hal ini sejalan dengan penelitian dari (Demi et al., 2013) dan (Wibowo et al., 2018). Namun pemodelan ini perlu dilakukan evaluasi pada saat diimplementasikan, karena banyak hal yang akan mempengaruhi masyarakat pengguna angkutan umum contohnya perubahan kepemilikan kendaraan bermotor dan pelayanan angkutan umum itu sendiri.

D. Simpulan

Kinerja rute dan operasi BRT koridor II di Kota Palangka Raya meliputi jumlah penumpang yang diangkut, faktor muat (*load cactor*), waktu antara (*headway*), kecepatan perjalanan dan ketersediaan angkutan (*availability*) masih belum sesuai dengan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum yang dikeluarkan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Darat, Kementerian Perhubungan, hanya waktu tunggu penumpang sudah memenuhi standar pedoman teknis tersebut. Rute dari bus BRT koridor II di Palangka Raya sudah sesuai dengan lokasi bangkitan dan tarikan penumpang, tetapi untuk jadwal dan rute operasional setiap harinya belum memenuhi lokasi permintaan penumpang. Jumlah lokasi halte terpilih untuk dibangun yang optimal

adalah 15 halte dengan jumlah permintaan penumpang sebanyak 496 per hari di sepanjang rute. Dengan adanya pembangunan halte yang optimal diharapkan pengoperasian BRT koridor II di Kota Palangkaraya menjadi lebih efektif dan efisien dalam melayani penumpang angkutan umum.

E. Daftar Pustaka

- Bachok, S., & Ponrahono, Z. (2013). *Gps / Gis Identification of Potential Bus Stop Locations and Passenger ' S Access*. January 2015.
- Bawana, S. A., & Rachmawati, R. (2020). Evaluasi Lokasi Eksisting Halte Bus Rapid Transit Trans Jogja The Evaluation of Trans Jogja Bus Rapid Transit Shelter. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 07(01), 1–12. <https://journal.itltrisakti.ac.id/index.php/jmtranslog/article/view/351>
- Budiharjo, A., M, I., & Mauluya, M. (2021). Analisis Bahaya dan Resiko. *Jurnal Kesehatan*, 12(1), 11–17. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35730/jk.v12i1>
- Demi, D., Andreswari, D., & Ernawati. (2013). *Penentuan Lokasi Halte Bus Sekolah Di Kota Bengkulu Menggunakan Metode Fuzzy Multy Criteria Decission Making (FMCDM)*. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/article/view/232/204>
- Dinas Perhubungan Kota Palangka Raya. (2019). *No Title*.
- Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur, 2 (2002).
- Handokoe, S., & Santoso, I. B. (2018). Optimasi Penyewaan Dump Truck Pada Proyek X Di Wilayah Jakarta

- Dengan Metode Linear Programming. In *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil* (Vol. 1, Issue 1). <https://doi.org/10.24912/jmts.v1i1.2244>
- Levinson, H., Zimmerman, S., Clinger, J., Rutherford, S., Smith, R., Cracknell, J., & Soberman, R. (2003). *Bus Rapid Transit, Volume 2: Implementation Guidelines* (Vol. 2). <https://doi.org/10.17226/21947>
- Lindo, T. (2017). Lingo: The Modeling Language and Optimizer. *Lingo*, 973. <http://www.lindo.com/downloads/PDF/LINGO.pdf>
- Memmott, F. w. (1963). Home Interview Survey and Data Collection Procedures. *Upstate New York Transportation Studies*.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek*.
- Ogden, K. ., & D.W, B. (1984). *Traffic Engineering Practice* (Third Edition). *New Jersey : Prentice Hall*.
- Prabowo. (2007). *Kajian Kinerja Halte Angkutan Umum di Kota Surakarta. Skripsi Sarjana 1 Universitas Sebelas Maret*.
- Rahmawati, M. (2009). *Penentuan Jumlah dan Lokasi Halte Rute I Bus Rapid Transit (BRT) di Surakarta dengan Model Set Covering Problem*. 1–162.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan & Pemodelan Transportasi* (ITB (ed.); 2nd ed.). ITB.
- Toregas, C., Swain, R., Reville, C., & Bergman, L. (1971). The location of emergency service facilities. *Operations Research*, 19, 1363–1373.
- Wibowo, H., Anggraini, M., & Aldino, R. Y. (2018). Pemodelan Set Covering Problem Dalam Penentuan Lokasi Halte Bus Rapid Transit (Brt) Pada Koridor Rajabasa-Sukaraja Di Kota Bandar Lampung. *Spektrum Industri*, 16(2), 111. <https://doi.org/10.12928/si.v16i2.11543>
- World Bank. (1984). *World Development Report 1984 - Recovery or Relapse in the World Economy? Population Change and Development*. <https://doi.org/10.1596/0-1952-0460-3>

