

# *Penyusunan Timetable Trans Musi Palembang untuk Rute Alang-Alang Lebar (AAL) – Ampera pada Interval Waktu 06.00-12.00 WIB dengan Menggunakan Branch and Bound*

1<sup>st</sup> Irmeilyana  
Jurusan Matematika, Fakultas MIPA  
Universitas Sriwijaya  
Indralaya, Indonesia  
[imel\\_unsri@yahoo.co.id](mailto:imel_unsri@yahoo.co.id)

2<sup>nd</sup> Maya Meilensa  
Jurusan Matematika, Fakultas MIPA  
Universitas Sriwijaya  
Indralaya, Indonesia  
[mayaindralinda@gmail.com](mailto:mayaindralinda@gmail.com)

3<sup>rd</sup> Anita Desiani  
Jurusan Matematika, Fakultas  
MIPA Universitas Sriwijaya  
Indralaya, Indonesia

4<sup>th</sup> Ali Amran  
Jurusan Matematika, Fakultas MIPA  
Universitas Sriwijaya  
Indralaya, Indonesia

**Abstract**—Transportasi is an important sector to facilitate the flow of goods and people, including transportation in Palembang. The low level of public transportation services makes people use private vehicles, so it causes traffic density and congestion. One of the efforts of the Palembang City Government is to hold Trans Musi Bus Rapid Transit (BRT). Society really like and need Trans Musi because it has many advantages, more comfortable, and safe compared to other public transportation. Based on the results of field observations in September 2018, passenger density and bus arrival time intervals became a part of the shortcomings of Trans Musi. Passenger congestion was appeared because bus arrival schedules were uncertain. The timetable list must be arranged, so the density of passenger did not occur. One method that can assist in the timetable arrangement is by the Branch and Bound method. This method is the most effective method for solving linear programming problems optimally. This study discussed timetable arrangement for the AAL-Ampera route in intervals of 06.00 - 12.00 am by using Branch and Bound method. The results obtained from Timetable, departure amount of AAL-Ampera route is 50 departures. Meanwhile, Ampera-AAL route has 46 departures. AAL-Ampera route at 06.00-07.00 am has 5 minutes headway while for 07.00-12.00 am, it has 7.5-10 minutes headway. Ampera-AAL route for 06.00-12.00 am has headway intervals 6-10 minutes, so there is no crowding.

**Abstrak**—Transportasi merupakan sektor penting untuk melancarkan arus barang maupun

manusia tidak terkecuali di Kota Palembang. Rendahnya tingkat pelayanan angkutan umum membuat masyarakat menggunakan kendaraan pribadi yang menyebabkan kepadatan lalu lintas dan terjadi kemacetan. Salah satu upaya Pemerintah Kota Palembang untuk mengurangi kemacetan yaitu mengadakan Bus Rapid Transit (BRT) Trans Musi. Trans Musi banyak diminati oleh masyarakat karena mempunyai banyak keunggulan dan lebih nyaman dan aman dibandingkan dengan angkutan umum lainnya. Berdasarkan hasil observasi lapangan pada bulan September 2018 kepadatan penumpang dan interval waktu kedatangan bis menjadi sebagian kekurangan dari Trans Musi ini yaitu penumpukan penumpang di halte karena jadwal kedatangan bis tidak menentu sehingga penyusunan daftar tabel waktu keberangkatan (Timetable) harus diatur agar tidak terjadi kepadatan penumpang. Salah satu metode yang dapat membantu dalam penyusunan Timetable yaitu metode Branch and Bound, metode ini merupakan metode yang paling efektif untuk menghasilkan penyelesaian permasalahan program linier secara optimal. Penelitian ini membahas penyusunan Timetable untuk rute AAL – Ampera untuk interval waktu 06.00- 12.00 WIB menggunakan metode Branch and Bound. Hasil yang diperoleh dari Timetable yaitu jumlah keberangkatan pada rute AAL-Ampera terdapat 50 keberangkatan sedangkan pada rute Ampera-AAL terdapat 46 keberangkatan. Rute AAL-Ampera pada waktu 06.00-07.00 WIB

memiliki headway 5 menit sedangkan untuk waktu 07.00-12.00 WIB memiliki headway 7,5- 10 menit. Rute Ampera-AAL untuk waktu 06.00-12.00 WIB memiliki interval headway 6 – 10 menit sehingga tidak terjadinya crowding (penumpukan penumpang).

**kata kunci**—Timetable rute AAL-Ampera, Metode Branch and Bound, Pemrograman Bilangan Bulat, berdesakan, BRT Trans Musi.

## I. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan sektor penting sebagai penunjang pembangunan dan pemberi jasa bagi perkembangan ekonomi. Transportasi dibutuhkan setiap harinya bagi masyarakat untuk melancarkan arus barang maupun manusia tak terkecuali masyarakat di Kota Palembang. Rendahnya tingkat pelayanan angkutan umum mendorong orang untuk memilih menggunakan kendaraan pribadi, sehingga dapat menimbulkan kepadatan lalu lintas dan terjadi kemacetan. Salah satu terobosan baru pemerintah Kota Palembang sebagai upaya untuk mengurangi kemacetan dan sebagai alternatif kendaraan umum yang nyaman bagi penumpangnya yaitu mengadakan *Bus Rapid Transit* (BRT) Trans Musi [1]. [2] menyatakan bahwa minat masyarakat dalam menggunakan Trans Musi ini juga tinggi karena ada beberapa keunggulan yang tidak dimiliki oleh transportasi umum yang ada di Kota Palembang. Berdasarkan hasil observasi lapangan bulan September 2018 kepadatan penumpang dan interval waktu kedatangan bus menjadi sebagian kekurangan dari Trans Musi ini yaitu penumpukan penumpang di halte karena jadwal kedatangan bus ini tidak menentu. Demikian juga saat berada di dalam bus banyak penumpang yang berdesak-desakan sehingga harus berdiri selama perjalanannya dan membuat penumpang merasa tidak nyaman.

Menyikapi hal ini penyusunan daftar tabel waktu keberangkatan (*timetable*) harus diatur agar tidak terjadi kepadatan penumpang yang berada di halte maupun di dalam bus. Ada beberapa metode yang dapat membantu dalam penyusunan *timetable* diantaranya adalah metode *Branch and Bound*.

Berdasarkan hasil observasi lapangan bulan September 2018 kepadatan penumpang dan interval waktu kedatangan bus menjadi sebagian kekurangan dari Trans Musi ini yaitu penumpukan penumpang di halte karena jadwal kedatangan bus ini tidak menentu. Demikian juga saat berada di

dalam bus banyak penumpang yang berdesak-desakan sehingga harus berdiri selama perjalanannya dan membuat penumpang merasa tidak nyaman [3].

Metode *Branch and Bound* adalah sebuah metode untuk menghasilkan penyelesaian optimal pemrograman linier yang menghasilkan variabel-variabel keputusan bilangan bulat [4]. Metode ini membatasi penyelesaian optimal yang akan menghasilkan bilangan pecahan dengan membuat cabang atas dan bawah bagi masing-masing variabel keputusan yang bernilai pecahan agar bernilai bulat sehingga setiap pembatasan akan menghasilkan cabang baru. Hasil yang diperoleh dalam penyelesaian optimal lebih teliti dan lebih efisien dari metode lain [5]

Metode *Branch and Bound* ini telah banyak digunakan dalam beberapa penelitian diantaranya: Implementasi Metode *Branch and Bound* pada Penjadwalan Bus Trans Jakarta [6] diperoleh kesimpulan bahwa metode *Branch and Bound* merupakan algoritma yang baik untuk diaplikasikan pada permasalahan penyusunan *Timetable*. Penyelesaian algoritma ini lebih mudah untuk diselesaikan serta mempunyai tingkat kesalahan yang sedikit,[7] menyusun timetable untuk rute Alang-Alang Lebar (AAL)-Ampera dan sebaliknya untuk periode waktu jam 06.00-08.00 WIB dan 16.00-18.00 WIB

Dengan melihat berbagai kelebihan dari metode *Branch and Bound*, maka dalam tugas akhir ini menerapkan metode *Branch and Bound* untuk membantu penyusunan *Timetable* BRT Trans Musi untuk rute AAL-Ampera dan sebaliknya pada interval waktu 06.00-12.00 WIB. Rute AAL-Ampera merupakan rute sangat penting bagi penumpang untuk berangkat dan pulang kerja maupun aktifitas lainnya karena rute AAL-Ampera merupakan jalan utama yang menjadi pusat keramaian dan perkantoran. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun *Timetable* secara optimal dalam menjadwalkan keberangkatan BRT Trans Musi untuk rute Alang-Alang Lebar (AAL)-Ampera dan sebaliknya dengan menggunakan metode *Branch and Bound*

Pembatasan masalah dalam penelitian ini meliputi data jam operasi Trans Musi dari hari Senin sampai Kamis pada pukul 06.00 sampai 12.00 WIB, tingkat kepadatan penumpang hari Senin sampai Kamis diasumsikan sama, dan setiap keberangkatan Trans Musi diasumsikan tidak mengalami gangguan dan kemacetan di jalan.

## II. METODE PENELITIAN

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyusun asumsi berdasarkan hasil observasi.
2. Memformulasikan model optimasi penyusunan *Timetable* sesuai dengan data yang diperoleh
  - 2.1 Mendefinisikan data menjadi variabel keputusan  $x^F(.)$ .
  - 2.2 Membentuk fungsi tujuan untuk meminimumkan kepadatan penumpang di dalam BRT Trans Musi dengan menggunakan persamaan pada [8].
  - 2.3 Membentuk kendala.
3. Menyelesaikan penyusunan *Timetable* menggunakan metode *Branch and Bound* dengan bantuan *software* Lindo.
4. Melakukan pembulatan *headway* yang diperoleh menggunakan metode *clock headway*.
5. Menyusun *Timetable* berdasarkan *headway* yang diperoleh.
6. Menganalisis hasil optimasi penyusunan *Timetable* BRT Trans Musi untuk setiap rute AAL – Ampera pada masing-masing periode setiap 1 jam, mulai dari jam 06.00 WIB sampai 12.00 WIB.
7. Menarik kesimpulan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari PT. SP2J Kota Palembang dan hasil observasi langsung didapatkan data operasional BRT Trans Musi, halte-halte pemberhentian BRT Trans Musi dan data yang digunakan dalam penyusunan *timetable* BRT Trans Musi. Rute BRT Trans Musi dapat dilihat pada Tabel 1.

TABLE I. RUTE-RUTE BUS TRANS MUSI

| No | Koridor         | Rute                                |
|----|-----------------|-------------------------------------|
| 1  | I               | Alang-Alang Lebar - Ampera          |
| 2  | II              | Sako - PIM                          |
| 3  | III             | Plaju – PS Mall                     |
| 4  | IV              | Gloria Sriwijaya- Karya Jaya        |
| 5  | V               | Bandara – Alang-Alang Lebar         |
| 6  | VI              | PUSRI – PS Mall                     |
| 7  | Aglomerasi      | Karya Jaya – Indralaya OI           |
| 8  | Aglomerasi      | Alang-Alang Lebar – Pangkalan Balai |
| 9  | Angkutan Khusus | Unsri - Indralaya                   |

Sumber: PT. Sarana Pembangunan Palembang Jaya

Data yang dibutuhkan untuk penyusunan *timetable* dapat dilihat pada Tabel 2.

TABLE II. DATA UNTUK PENYUSUNAN TIMETABLE

| Rute           | Periode | Waktu       | Penumpang |      |          |
|----------------|---------|-------------|-----------|------|----------|
|                |         |             | Rata-rata | Maks | Okupansi |
| AAL-<br>Ampera | 1       | 06.00-07.00 | 28        | 366  | 96%=32   |
|                | 2       | 07.00-08.00 | 25        | 213  | 95%=31   |
|                | 3       | 08.00-09.00 | 24        | 173  | 84%=28   |
|                | 4       | 09.00-10.00 | 30        | 203  | 89%=29   |
|                | 5       | 10.00-11.00 | 24        | 169  | 95%=31   |
|                | 6       | 11.00-12.00 | 23        | 189  | 84%=28   |
| Ampera-<br>AAL | 1       | 06.00-07.00 | 23        | 181  | 87%=29   |
|                | 2       | 07.00-08.00 | 26        | 234  | 88%=29   |
|                | 3       | 08.00-09.00 | 24        | 214  | 90%=30   |
|                | 4       | 09.00-10.00 | 25        | 176  | 90%=30   |
|                | 5       | 10.00-11.00 | 28        | 201  | 95%=31   |
|                | 6       | 11.00-12.00 | 24        | 180  | 90%=30   |

Berdasarkan Tabel 2 didefinisikan variabel  $x^F(.)$  dan  $c^F(.)$  Secara bersamaan dengan cara menghitung banyaknya penumpang yang berdesakan, sehingga didapat Tabel 3.

TABLE III. VARIABEL KEPUTUSAN  $x^f(\cdot)$  DAN  $c^f(\cdot)$  UNTUK WAKTU 06.00-08.00

| Rute      | AAL - Ampera |              |              |              | Ampera - AAL |              |              |              |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Periode   | 1            | 2            | 1            | 2            | 1            | 2            | 1            | 2            |
| Frekuensi | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ |
| 2         | 302          | $x_1$        | 151          | $x_{12}$     | 123          | $x_{18}$     | 176          | $x_{24}$     |
| 3         | 270          | $x_2$        | 120          | $x_{13}$     | 94           | $x_{19}$     | 147          | $x_{25}$     |
| 4         | 238          | $x_3$        | 89           | $x_{14}$     | 65           | $x_{20}$     | 118          | $x_{26}$     |
| 5         | 206          | $x_4$        | 58           | $x_{15}$     | 36           | $x_{21}$     | 89           | $x_{27}$     |
| Rute      | AAL - Ampera |              |              |              | Ampera - AAL |              |              |              |
| Periode   | 1            | 2            | 1            | 2            | 1            | 2            | 1            | 2            |
| Frekuensi | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ |
| 6         | 174          | $x_5$        | 27           | $x_{16}$     | 7            | $x_{22}$     | 60           | $x_{28}$     |
| 7         | 142          | $x_6$        | 0            | $x_{17}$     | 0            | $x_{23}$     | 31           | $x_{29}$     |
| 8         | 110          | $x_7$        |              |              |              |              | 2            | $x_{30}$     |
| 9         | 78           | $x_8$        |              |              |              |              | 0            | $x_{31}$     |
| 10        | 46           | $x_9$        |              |              |              |              |              |              |
| 11        | 14           | $x_{10}$     |              |              |              |              |              |              |
| 12        | 0            | $x_{11}$     |              |              |              |              |              |              |

Berdasarkan pendefinisian variabel keputusan, fungsi tujuan, dan kendala-kendala tersebut maka diperoleh formulasi lengkap model optimasi penyusunan *Timetable*. Berikut formulasi lengkap model optimasi penyusunan *Timetable* pada interval waktu 06.00-08.00 WIB.

Minimum Z =

$$302x_1 + 270x_2 + 238x_3 + 206x_4 + 174x_5 + 142x_6 + 110x_7 + 78x_8 + 46x_9 + 14x_{10} + 0x_{11} + 151x_{12} + 120x_{13} + 89x_{14} + 58x_{15} + 27x_{16} + 0x_{17} + 123x_{18} + 94x_{19} + 65x_{20} + 36x_{21} + 7x_{22} + 0x_{23} + 176x_{24} + 147x_{25} + 118x_{26} + 89x_{27} + 60x_{28} + 31x_{29} + 2x_{30} + 0x_{31} + 0x_{32} + 0x_{33}$$

dengan kendala

- 1)  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} = 1$
- 2)  $x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} = 1$
- 3)  $x_{18} + x_{19} + x_{20} + x_{21} + x_{22} + x_{23} = 1$
- 4)  $x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} + x_{28} + x_{29} + x_{30} = 1$
- 5)  $x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} \leq x_{32}$
- 6)  $x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + 2x_{11} \leq x_{32}$
- ...

52)  $x_{32} + x_{33} \leq 25$

53)  $x_j \in \{0,1\}; j = 1, 2, 3, \dots, 31$

54)  $x_j \geq 0, x_j \in Z; j = 32, 33$

Tabel 4 berikut merupakan pendefinisian variable keputusan dan koefisien fungsi tujuan pada interval waktu 08.00-10.00 WIB.

TABLE IV. VARIABEL KEPUTUSAN  $x^f(\cdot)$  DAN  $c^f(\cdot)$  UNTUK WAKTU 08.00-10.00

| Rute      | AAL - Ampera |              |              |              | Ampera - AAL |              |              |              |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Periode   | 3            | 4            | 3            | 4            | 3            | 4            | 3            | 4            |
| Frekuensi | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ | $c^f(\cdot)$ | $x^f(\cdot)$ |
| 2         | 117          | $x_1$        | 145          | $x_7$        | 154          | $x_{13}$     | 116          | $x_{20}$     |
| 3         | 89           | $x_2$        | 116          | $x_8$        | 124          | $x_{14}$     | 86           | $x_{21}$     |
| 4         | 61           | $x_3$        | 87           | $x_9$        | 94           | $x_{15}$     | 56           | $x_{22}$     |
| 5         | 33           | $x_4$        | 58           | $x_{10}$     | 64           | $x_{16}$     | 26           | $x_{23}$     |
| 6         | 5            | $x_5$        | 29           | $x_{11}$     | 34           | $x_{17}$     | 0            | $x_{24}$     |
| 7         | 0            | $x_6$        | 0            | $x_{12}$     | 4            | $x_{18}$     |              |              |
| 8         |              |              |              |              | 0            | $x_{19}$     |              |              |

Berdasarkan pendefinisian variabel keputusan, fungsi tujuan, dan kendala-kendala tersebut maka diperoleh formulasi lengkap model optimasi penyusunan *Timetable*. Berikut formulasi lengkap model optimasi penyusunan *Timetable* pada interval waktu 08.00-10.00 WIB.

Minimum Z =

$$117x_1 + 89x_2 + 61x_3 + 33x_4 + 5x_5 + 0x_6 + 145x_7 + 116x_8 + 87x_9 + 58x_{10} + 29x_{11} + 0x_{12} + 154x_{13} + 124x_{14} + 94x_{15} + 64x_{16} + 34x_{17} + 4x_{18} + 0x_{19} + 116x_{20} + 86x_{21} + 56x_{22} + 26x_{23} + 0x_{24} + 0x_{25} + 0x_{26}$$

dengan kendala

- 1)  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 1$
- 2)  $x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} = 1$
- 3)  $x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} + x_{18} + x_{19} = 1$
- 4)  $x_{20} + x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 1$
- 5)  $x_{17} + x_{18} + x_{19} \leq x_{26}$
- 6)  $x_4 + x_5 + x_6 \leq x_{25}$
- ...
- 36)  $x_{25} + x_{26} \leq x_{25}$
- 37)  $x_j \in \{0,1\}; j = 1, 2, 3, \dots, 24$
- 38)  $x_j \geq 0, x_j \in Z; j = 25, 26$

Sedangkan pendefinisian variabel keputusan dan koefisien fungsi tujuan pada interval waktu 10.00-12.00 WIB dapat dilihat pada Tabel 5.

TABLE V. VARIABEL KEPUTUSAN  $x^f(.)$  DAN  $c^f(.)$  UNTUK WAKTU 10.00-12.00

| Rute      | AAL - Ampera |          |          |          | Ampera - AAL |          |          |          |
|-----------|--------------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|
|           | 5            |          | 6        |          | 5            |          | 6        |          |
| Frekuensi | $c^f(.)$     | $x^f(.)$ | $c^f(.)$ | $x^f(.)$ | $c^f(.)$     | $x^f(.)$ | $c^f(.)$ | $x^f(.)$ |
| 2         | 107          | $x_1$    | 133      | $x_6$    | 139          | $x_{12}$ | 120      | $x_{18}$ |
| 3         | 76           | $x_2$    | 105      | $x_7$    | 108          | $x_{13}$ | 90       | $x_{19}$ |
| 4         | 45           | $x_3$    | 77       | $x_8$    | 77           | $x_{14}$ | 60       | $x_{20}$ |
| 5         | 14           | $x_4$    | 49       | $x_9$    | 46           | $x_{15}$ | 30       | $x_{21}$ |
| 6         | 0            | $x_5$    | 21       | $x_{10}$ | 15           | $x_{16}$ | 0        | $x_{22}$ |
| 7         |              |          | 0        | $x_{11}$ | 0            | $x_{17}$ |          |          |

Berikut formulasi lengkap model optimasi penyusunan

*Timetable* pada interval waktu 10.00-12.00 WIB.

Minimum Z =

$$107x_1 + 76x_2 + 45x_3 + 14x_4 + 0x_5 + 133x_6 + 105x_7 + 77x_8 + 49x_9 + 21x_{10} + 0x_{11} + 139x_{12} + 108x_{13} + 77x_{14} + 46x_{15} + 15x_{16} + 0x_{17} + 120x_{18} + 90x_{19} + 60x_{20} + 30x_{21} + 0x_{22} + 0x_{23} + 0x_{24}$$

dengan Kendala :

- 1)  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 1$
- 2)  $x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} = 1$
- 3)  $x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} = 1$
- 4)  $x_{18} + x_{19} + x_{20} + x_{21} + x_{22} = 1$
- ...
- 34)  $x_{23} + x_{24} \leq x_{25}$
- 35)  $x_j \in \{0,1\}; j = 1, 2, 3, \dots, 22$
- 36)  $x_j \geq 0, x_j \in Z; j = 23, 24$

Ketiga formulasi model optimasi pada interval waktu 06.00-08.00, 08.00-10.00, dan 10.00-12.00, diselesaikan dengan menggunakan metode branch and bound dan bantuan software Lindo.

Berdasarkan solusi optimal dari model optimasi dengan bantuan software Lindo, maka diperoleh frekuensi, sehingga dapat ditentukan headway (jarak antar keberangkatan) dengan cara membagi 60 menit dengan frekuensi masing- masing pada setiap periode.

Headway diperoleh dengan menggunakan metode clock headway seperti pada Tabel 6.

TABLE VI. CLOCK HEADWAY UNTUK SETIAP RUTE PADA SETIAP PERIODE

| Rute         | Periode         | Frekuensi | Headway (menit) |
|--------------|-----------------|-----------|-----------------|
| AAL - Ampera | 1 (06.00-07.00) | 12        | 5               |
|              | 2 (07.00-08.00) | 8*        | 7,5             |
|              | 3 (08.00-09.00) | 8*        | 7,5             |
|              | 4 (09.00-10.00) | 8*        | 7,5             |
|              | 5 (10.00-11.00) | 6         | 10              |
|              | 6 (11.00-12.00) | 8*        | 7,5             |
| Ampera - AAL | 1 (06.00-07.00) | 8*        | 7,5             |
|              | 2 (07.00-08.00) | 10*       | 6               |
|              | 3 (08.00-09.00) | 8         | 7,5             |
|              | 4 (09.00-10.00) | 6         | 10              |
|              | 5 (10.00-11.00) | 8*        | 7,5             |
|              | 6 (11.00-12.00) | 6         | 10              |

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh bahwa untuk rute AAL- Ampera frekuensi yang paling tinggi pada periode 1 (06.00-07.00 WIB) yaitu 12 artinya pada interval waktu tersebut rata-rata penumpang paling tinggi sehingga dibutuhkan keberangkatan armada sebanyak 12 bus dalam 60 menit dengan selisih waktu antar keberangkatan bus (*headway*) selama 5 menit. Untuk rute Ampera- AAL frekuensi tertinggi pada periode 2 (07.00-08.00 WIB) sehingga dalam 60 menit dibutuhkan keberangkatan armada sebanyak 10 bus dengan *headway*-nya 6 menit. Semakin tinggi frekuensi maka *headway*-nya akan semakin kecil, begitupula sebaliknya. Selanjutnya diperoleh *Timetable* keberangkatan BRT Trans Musi untuk setiap periode pada Tabel 7.

TABLE VII. TIMETABLE BRT TRANS MUSI UNTUK KORIDOR 1

| Rute              | AAL-Ampera  | Ampera-AAL  |
|-------------------|-------------|-------------|
| Keberangkatan ke- | Pukul (WIB) | Pukul (WIB) |
| 1                 | 06.05.00    | 06.07.30    |
| 2                 | 06.10.00    | 06.15.00    |
| 3                 | 06.15.00    | 06.22.30    |
| 4                 | 06.20.00    | 06.30.00    |
| 5                 | 06.25.00    | 06.37.30    |
| 6                 | 06.30.00    | 06.45.00    |
| 7                 | 06.35.00    | 06.52.30    |
| 8                 | 06.40.00    | 07.00.00    |
| 9                 | 06.45.00    | 07.06.00    |
| 10                | 06.50.00    | 07.12.00    |
| 11                | 06.55.00    | 07.18.00    |
| 12                | 07.00.00    | 07.24.00    |
| 13                | 07.07.30    | 07.30.00    |
| 14                | 07.15.00    | 07.36.00    |
| 15                | 07.22.30    | 07.42.00    |
| 16                | 07.30.00    | 07.48.00    |
| 17                | 07.37.30    | 07.54.00    |
| 18                | 07.45.00    | 08.00.00    |
| 19                | 07.52.30    | 08.07.30    |
| 20                | 08.00.00    | 08.15.00    |
| 21                | 08.07.30    | 08.22.30    |
| 22                | 08.15.00    | 08.30.00    |
| 23                | 08.22.30    | 08.37.30    |

| Rute              | AAL-Ampera  | Ampera-AAL  |
|-------------------|-------------|-------------|
| Keberangkatan ke- | Pukul (WIB) | Pukul (WIB) |
| 24                | 08.30.00    | 08.45.00    |
| 25                | 08.37.30    | 08.52.30    |
| 26                | 08.45.00    | 09.00.00    |
| 27                | 08.52.30    | 09.10.00    |
| 28                | 09.00.00    | 09.20.00    |
| 29                | 09.07.30    | 09.30.00    |
| 30                | 09.15.00    | 09.40.00    |
| 31                | 09.22.30    | 09.50.00    |
| 32                | 09.30.00    | 10.00.00    |
| 33                | 09.37.30    | 10.07.30    |
| 34                | 09.45.00    | 10.15.00    |
| 35                | 09.52.30    | 10.22.30    |
| 36                | 10.00.00    | 10.30.00    |
| 37                | 10.10.00    | 10.37.30    |
| 38                | 10.20.00    | 10.45.00    |
| 39                | 10.30.00    | 10.52.30    |
| 40                | 10.40.00    | 11.00.00    |
| 41                | 10.50.00    | 11.10.00    |
| 42                | 11.00.00    | 11.20.00    |
| 43                | 11.07.30    | 11.30.00    |
| 44                | 11.15.00    | 11.40.00    |
| 45                | 11.22.30    | 11.50.00    |
| 46                | 11.30.00    | 12.00.00    |
| 47                | 11.37.30    |             |
| 48                | 11.45.00    |             |
| 49                | 11.52.30    |             |
| 50                | 12.00.00    |             |

Berdasarkan definisi *crowding* pada Persamaan:

$$c^F(.) = \text{maksimum} \{P_m(.) - F.d_0(.), 0\} \quad (1)$$

maka dilakukan perhitungan *crowding* dari hasil *Timetable* pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7 untuk rute AAL-Ampera diperoleh *crowding* sebagai berikut:

1. *Crowding* untuk rute AAL-Ampera pada periode 1 adalah  
Maksimum  $\{366 - 12(32), 0\} = 0$
2. *Crowding* untuk rute AAL-Ampera pada periode 2 adalah  
Maksimum  $\{213 - 8(31), 0\} = 0$

dan seterusnya, sehingga berdasarkan hasil perhitungan *crowding* untuk semua periode pada setiap rute diperoleh nilai 0 yang artinya tidak ada penumpukan penumpang sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan *Timetable* pada Tabel 7 tidak terjadi *crowding* atau tidak ada penumpang yang berdesak-desakan.

## VI. KESIMPULAN

Berdasarkan penyusunan *Timetable* BRT Trans Musi untuk rute AAL – Ampera diperoleh jumlah keberangkatan optimal yaitu 50 keberangkatan bus sedangkan untuk rute Ampera – AAL diperoleh keberangkatan optimal yaitu 46 keberangkatan Rute AAL-Ampera pada waktu 06.00-07.00 WIB memiliki *headway* 5 menit

sedangkan untuk waktu 07.00-12.00 WIB memiliki *headway* 7,5-10 menit. Rute Ampera-AAL untuk waktu 06.00-12.00 WIB memiliki interval *headway* 6 – 10 menit., sehingga tidak terjadi penumpukan penumpang (*crowding*).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Sriwijaya yang telah memfasilitasi penelitian ini melalui Penelitian Sateks tahun 2018. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada PT. SP2J Kota Palembang yang telah membantu dalam pemberian data sekunder pada keberangkatan BRT Trans Musi rute AAL-Ampera dan sebaliknya.

## REFERENCES

- [1] Andaryani, S. (2018). Peranan PT. Sarana Pembangunan Palembang Jaya (SP2J) Dalam Menyediakan Moda Transportasi di Kota Palembang. *Jurnal Pemerintahan dan Politik Global* 3.
- [2] Oktariansyah, et al. (2017). Analisis Kualitas Pelayanan Angkutan Umum Trans Musi Melalui Kinerja Terhadap Kepuasan Masyarakat di Kota Palembang. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Sriwijaya*. 15(1).
- [3] Taha, H. (1997). *Operation Research on Introduction*. New Jersey: Prentce-Hall International.
- [4] Siswanto. (2007). *Operations Research Jilid 1*. Yogyakarta: Erlangga.
- [5] Siringoringo, H. (2005). *Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linier*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Emylia. (2012). Operasi Penyusunan *Timetable* Angkutan Umum Menggunakan Metode *Branch and Bound* dan Implementasinya pada Bus Trans Jakarta. *Skripsi*. Jakarta: FMIPA UI.
- [7] Irmeilyana, Indrawati, A. Amran, R. Tomy (2019). *Timetable Creation of BRT Trans Musi Palembang on AAL Ampera Route*. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series **1282** (2019) 011001, pp. 1-12. <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1282/>
- [8] Ceder, A. (2007). *Public Transit Planning and Operation: Theory, Modeling, and Practice*. United Kingdom: Elseiver.