PENYUSUNAN *TIMETABLE* BRT TRANS MUSI PALEMBANG UNTUK RUTE ALANG-ALANG LEBAR (AAL)–AMPERA PADA INTERVAL WAKTU 06:00–12.00 WIB DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BRANCH AND BOUND*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika

Oleh:

MAYA MEILENSA

08011181520009

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

PENYUSUNAN *TIMETABLE* BRT TRANS MUSI PALEMBANG UNTUK RUTE ALANG-ALANG LEBAR (AAL)–AMPERA PADA INTERVAL WAKTU 06.00–12.00 WIB DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BRANCH AND BOUND*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matemika

Oleh

MAYA MEILENSA
NIM. 08011181520009

Indralaya, Juli 2019

Pembimbing Pembantu	Pembimbing Utama
Anita Desiani, M.Kom	Irmeilyana, S.Si., M.Si.
NIP. 197712112003122002	NIP. 197405171999032003

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika

Drs. Sugandi Yahdin, M.M.
NIP. 19580727 198603 1003

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto :

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan"

(QS. Al Insyirah:5)

"Ame Nak Ilok Mumpung Gi Tunggal"

"Gunakan waktu sebaik mungkin, jangan lewatkan kesempatan yang ada"

(William Shakespeare)

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- Allah SWT
- Orangtuaku
- Adikku
- Keluarga Besarku
- Semua Dosen dan Guruku
- Sahabat-sahabatku
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Alhamduillah puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kekuatan dan kesabaran untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarganya, sahabatnya dan seluruh pengikutnya hingga akhir hayat.

Segala hormat dan kerendahan hati, penulis mempersembahkan skripsi ini untuk orang tua tua tercinta Bapak **Indra** dan Ibu **Linda Kusnita** yang telah merawat dan mendidik penulis dengan penuh rasa cinta dan kasih sayang, serta Adik saya **Mia Elena, Tedy Kurniawan, Ahmad Fauzan** atas dukungan yang sangat berharga berupa do'a, motivasi yang tulus, ikhlas untuk penulis selama ini. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
2. Ibu **Irmeilyana, M.Si** dan Ibu **Anita Desiani, M.Kom** selaku dosen pembimbing yang telah dengan tulus ikhlas memberikan bimbingan, dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu **Dr. Herlina Hanum, M.Si,** Ibu **Dr. Yuli Andriani, M.Si,** dan Ibu **Evi Yuliza, M.Si** selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran serta kritik yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak **Drs. Robinson Sitepu** selaku dosen pembimbing akademik

5. Bapak dan Ibu **Dosen Pengajar** yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama penulis belajar di Jurusan MIPA Matematika.
6. Ibu **Hamida** dan Pak **Irwan** selaku pegawai tata usaha Jurusan Matematika yang telah banyak membantu penulis.
7. Pihak **PT. Sarana Pembangunan Palembang Jaya (PT. SP2J)** yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dalam melakukan observasi penelitian.
8. Keluarga **UKK Resimen Mahasiswa Unsri, Relawan Sinergi Sriwijaya Peduli**, **Bulbul Collections** yang telah memberikan banyak pembelajaran dan pengalaman dalam berorganisasi dan berwirausaha.
9. Teman satu penelitian **Indah Verdya Alvionita** yang telah memberikan dukungan dan membantu proses pengerjaan skripsi ini.
10. Temanku **Bankke, Salwa,Ute, Devya, Kikai** yang telah membersamai selama masa kuliah.
11. **Semua pihak** yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun guna menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Indralaya, Juli 2019

Penulis

TIMETABLE ARRANGEMENT OF BRT TRANS MUSI PALEMBANG ON ALANG-ALANG LEBAR (AAL)–AMPERA ROUTE IN THE PERIOD OF THE TIME 06.00–12.00 AM BY APPLYING *BRANCH AND BOUND* METHOD

Maya Meilensa

08011181520009

ABSTRACT

Transportation is an important sector to facilitate the flow of goods and people, not least in the city of Palembang. 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 appear because bus arrival schedules were uncertain so the timetable list must be arranged so that the density of passanger did not occur. One method that can assist in the Timetable arangement is the Branch and Bound method. This study discusses Timetable arrangement for the AAL-Ampera route for intervals of 06.00 - 12.00 am using the Branch and Bound method. The results obtained from Timetable, departure amoun tat AAL-Ampera route 50 departures meanwhile at Ampera-AAL route has 46 departures. AAL-Ampera route at 06.00-07.00 am has 5 minutes headway meanwhile for 07.00-12.00 am has 7.5-10 minutes headway. Ampera-AAL route for 06.00-12.00 am has headway intervals 6-10 minutes.

Keywords: Timetable, Branch and Bound Methods, Integer Programming, BRT Trans Musi.

Indralaya, Juli 2019

Pembimbing Pembantu

Anita Desiani, M.Kom
NIP. 197712112003122002

Pembimbing Utama

Irmeilyana, S.Si., M.Si.
NIP. 197405171999032003

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika

Drs. Sugandi Yahdin, M.M.
NIP. 19580727 198603 1003

PENYUSUNAN *TIMETABLE* TRANS MUSI PALEMBANG UNTUK RUTE ALANG-ALANG LEBAR (AAL)–AMPERA PADA INTERVAL WAKTU 06.00–12.00 WIB DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BRANCH AND BOUND*

Oleh

Maya Meilensa
08011181520009

ABSTRAK

Transportasi merupakan sektor penting untuk melancarkan arus barang maupun manusia tidak terkecuali di Kota Palembang. 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. Kepadatan penumpang dan interval waktu kedatangan bis menjadi sebagian kekurangan dari Trans Musi ini sehingga penyusunan *Timetable* harus diatur agar tidak terjadi kepadatan penumpang. Salah satu metode yang dapat membantu dalam penyusunan *Timetable* yaitu metode *Branch and Bound*, 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 memliki *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*, Metode *Branch and Bound*, Pemrograman Bilangan Bulat, BRT Trans Musi.

Indralaya, Juli 2019

Pembimbing Pembantu

Anita Desiani, M.Kom
NIP. 197712112003122002

Pembimbing Utama

Irmeilyana, S.Si., M.Si.
NIP. 197405171999032003

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika

Drs. Sugandi Yahdin, M.M.
NIP. 19580727 198603 1003

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSEMBAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
ABSTRACT vi
ABSTRAK vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 4
1.3 Pembatasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Profil Trans Musi 6
2.2 Pemrograman Linier dan Bilangan Bulat 6
2.3 Metode *Branch and Bound* 8
2.4 Perencanaan Sistem Angkutan Umum 9
2.5 Metode Penyusunan *Timetable* 10
2.6 Metode *Clock Headway* 13

BAB III METODOLOGI PENELITIAN
3.1 Tempat 14
3.2 Waktu 14
3.3 Alat Bantu Penelitian 14
3.4 Metode Penelitian 14

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data 17
4.2 Penyusunan *Timetable* Trans Musi untuk Waktu 06.00-08.00 WIB 20
4.2.1 Variabel Keputusan untuk Waktu 06.00-08.00 WIB 20
4.2.2 Fungsi Tujuan untuk Waktu 06.00-08.00 WIB 22
4.2.3 Fungsi Kendala untuk Waktu 06.00-08.00 WIB 24
4.2.4 Penyelesaian *Timetable* BRT Trans Musi untuk Waktu 06.00-08.00 WIB 27
4.3 Penyusunan *Timetable* Trans Musi untuk Waktu 08.00-10.00 WIB 33
4.3.1 Variabel Keputusan untuk Waktu 08.00-10.00 WIB 34
4.3.2 Fungsi Tujuan untuk Waktu 08.00-10.00 WIB 35
4.3.3 Fungsi Kendala untuk Waktu 08.00-10.00 WIB 36
4.3.4 Penyelesaian *Timetable* BRT Trans Musi untuk Waktu 08.00-10.00 WIB 39
4.4 Penyusunan *Timetable* Trans Musi untuk Waktu 10.00-12.00 WIB 43
4.4.1 Variabel Keputusan untuk Waktu 10.00-12.00 WIB 43
4.4.2 Fungsi Tujuan untuk Waktu 10.00-12.00 WIB 45
4.4.3 Fungsi Kendala untuk Waktu 10.00-12.00 WIB 46
4.4.4 Penyelesaian *Timetable* BRT Trans Musi untuk Waktu 10.00-12.00 WIB 49
4.5 Perbandingan Frekuensi dan *Headway* untuk Setiap Rute pada Setiap Periode 53
4.6 *Timetable* Untuk Setiap Rute Pada Koridor 1 54
4.7 Analisis Hasil Penyusunan *Timetable* BRT Trans Musi 56

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 59
5.2 Saran 59
DAFTAR PUSTAKA 60
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rute-rute BRT Trans Musi 17
Tabel 4.2 Halte pemberentian BRT Trans Musi Koridor 1 18
Tabel 4.3 Data yang dibutuhkan dalam penyusunan *timetable* Trans Musi 19
Tabel 4.4 Variabel keputusan $x^F(.)$ dan koefisien fungsi tujuan $c^F(.)$ untuk waktu 06.00-08.00 WIB.....22
Tabel 4.5 Kendala banyaknya kendaraan umum yang digunakan untuk waktu 06.00-08.00 WIB 24
Tabel 4.6 Keluaran dari model optimasi penyusunan *Timetable* untuk waktu 06.00-08.00 WIB 32
Tabel 4.7 Variabel keputusan $x^F(.)$ dan koefisien fungsi tujuan $c^F(.)$ untuk waktu 08.00-10.00 WIB.....35
Tabel 4.8 Kendala banyaknya kendaraan umum yang digunakan untuk waktu 08.00-10.00 WIB 37
Tabel 4.9 Keluaran dari model optimasi penyusunan *Timetable* untuk waktu 08.00-10.00 WIB 42
Tabel 4.10 Variabel keputusan $x^F(.)$ dan koefisien fungsi tujuan $c^F(.)$ untuk waktu 10.00-12.00 WIB.....45
Tabel 4.11 Kendala banyaknya kendaraan umum yang digunakan untuk waktu 10.00-12.00 WIB 47
Tabel 4.12 Keluaran dari model optimasi penyusunan *Timetable* untuk waktu 10.00-12.00 WIB 52
Tabel 4.13 Frekuensi dan *headway* untuk setiap rute pada setiap periode 53
Tabel 4.14 *Clock Headway* untuk setiap rute pada setiap periode.....54
Tabel 4.15 *Timetable* BRT Trans Musi.....55

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi merupakan sektor penting sebagai penunjang pembangunan dan pemberi jasa bagi perkembangan ekonomi (Nasution, 2004). Transportasi dibutuhkan setiap harinya bagi masyarakat untuk melancarkan arus barang maupun manusia tak terkecuali masyarakat di Kota Palembang. Menurut Dwiryanti dan Ratnasari (2013) 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 (Andaryani, 2018).

Oktariansyah *et al*. (2017) 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, Trans Musi ini beroperasi pada wilayah yang telah ditentukan serta mempunyai halte pribadi sehingga masyarakat lebih terjamin keamanan dan kenyamanannya. Rute Trans Musi ini dibagi menjadi 6 koridor yaitu Alang-Alang Lebar (AAL)-Ampera, Sako-Palembang Indah Mall (PIM), Gelora Sriwijaya-Karyajaya, Plaju-Palembang Square (PS), PUSRI-Palembang Square (PS), Alang-Alang Lebar (AAL)–Bandara, dan 3 koridor Aglomerasi (sp2j.co.id).

Sistem transportasi ini juga mempunyai sistem transit dimana penumpang berganti kendaraan lain untuk melanjutkan perjalanan tetapi hanya membayar ongkos satu kali, sehingga adanya Trans Musi bagi masyarakat ini merupakan penghematan biaya untuk bepergian. Fasilitas yang didapat juga banyak meliputi tempat duduk yang nyaman, musik, dilengkapi dengan AC dan beberapa yang dilengkapi dengan TV serta dilayani dengan petugas (kondektur) Trans Musi. Selain itu kecepatan juga memenuhi standar, sehingga penumpang lebih nyaman (dephub.go.id).

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 (Widagdo, 2018).

Menyikapi hal ini penyusunan daftar tabel waktu keberangkatan (*Timetable*) harus diatur agar tidak terjadi kepadatan penumpang yang berada di halte maupun di dalam bus. Penyusunan *Timetable* BRT Trans Musi ini terbagi menjadi dua yaitu pada pukul 06.00–12.00 WIB dan 12.00–18.00 WIB, tetapi keduanya tidak bisa diasumsikan sama karena faktor lama perjalanan dan kepadatan penumpang sehingga pada tugas akhir ini hanya dibatasi untuk pukul 06.00–12.00 WIB

Ada beberapa metode yang dapat membantu dalam penyusunan *Timetable* diantaranya adalah metode *Branch and Bound*.

Siswanto (2007) metode *Branch and Bound* adalah sebuah metode untuk menghasilkan penyelesaian optimal pemrograman linier yang menghasilkan variabel-variabel keputusan bilangan bulat. 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 (Siringoringo, 2005).

Metode *Branch and Bound* ini telah banyak digunakan dalam beberapa penelitian diantaranya: Implementasi Metode *Branch and Bound* pada Penjadwalan Bus Trans Jakarta (Emylia, 2012) 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, *Timetable Creation of BRT Trans Musi by Using Branch and Bound Method (ICCSCM)* (Irmeilyana *et al*. 2017).

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.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana menyusun tabel daftar waktu keberangkatan (*Timetable*) BRT Trans Musi secara optimal untuk rute AAL–Ampera menggunakan metode *Branch and Bound.*

1.3. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Penyusunan *Timetable* berdasarkan data jam operasi Trans Musi dari hari Senin sampai Kamis pada pukul 06.00 sampai 12.00 WIB. Tingkat kepadatan penumpang hari Seninsampai Kamis diasumsikan sama.
2. Setiap keberangkatan Trans Musi diasumsikan tidak mengalami gangguan dan kemacetan di jalan.

1.4. Tujuan Penelitian

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.*

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini meliputi:

1. Meminimumkan kepadatan penumpang di dalam kendaraan Trans Musi dengan adanya *Timetable* sehingga dapat meningkatkan kepuasan penumpang.

2. Hasil *Timetable* ini juga dapat digunakan untuk analisis pengaturan jumlah bus yang beroperasi pada setiap jam dari pukul 06.00 sampai 12.00 WIB, sehingga dapat diambil keputusan perlu atau tidaknya penambahan jumlah bis pada suatu periode waktu.

DAFTAR PUSTAKA

Andaryani, S. (2018). Peranan PT. Sarana Pembangunan Palembang Jaya (SP2J) Dalam Menyediakan Moda Transportasi di Kota Palembang. *Jurnal Pemerintahan dan Politik Global 3.*

Bu'ulolo, F. (2017). *Operasi Riset Program Linier.* Medan: USU Press.

Ceder, A. (2007). *Public Transit Planning and Operation: Theory, Modeling, and Practice.* United Kingdom: Elseiver.

Dephub. (2011). Trans Musi Pilihan Warga Kota Palembang. dephub.go.id / post/ read/trans-musi-pilihan-warga-kota-palembang-5558. Diakses pada 9 Mei 2019.

Dwiryanti, A. E. & Ratnasari, A. (2013). Analisis Kerja Pelayanan Bus Rapid Transit (BRT). *Jurnal Teknik PWK*. 2(3): 756-764.

Emylia. (2012). Operasi Penyusunan *Timetable* Angkutan Umum Menggunakan Metode *Branch and Bound* dan Implementasinya pada Bus Trans Jakarta. *Skripsi*. Jakarta: FMIPA UI.

Hillier, F. S. & Lieberman, G. J. (1990). *Pengantar Riset Operasi Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.

Irmeilyana, *et al.* (2018). Penyusunan *Timetable* Trans Musi Palembang pada Rute AAL – Ampera dengan Menggunakan Metode *Branch and Bound.* Disajikan dalam *Sriwijaya International Conference on Basic and Applied Science.*

Nasution, N. (2004). *Manajemen Transportasi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

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).

Siringoringo, H. (2005). *Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linier.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Siswanto. (2007). *Operations Research Jilid 1*. Yogyakarta: Erlangga.

Sp2j. (2012). Bus Rapid Transit (BRT) Trans Musi. http://sp2j.co.id/nbrt. Diakses pada 9 Mei 2019.

Taha, H. (1997). *Operation Research on Introduction*. New Jersey: Prentce-Hall International.

Widagdo, H. & Meirisa, F. (2018). Analisis Kepuasan Konsumen Terhadap Jasa Transportasi BRT Trans Musi Kota Palembang. *Jurnal Keuangan dan Bisnis.*