

**FORMULASI MODEL TOTAL *DELAY MANAGEMENT CONST*
DALAM MEMINIMUMKAN *DELAY* KEBERANGKATAN
BUS RAPID TRANSIT (BRT) TRANS MUSI KOTA PALEMBANG**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika**



Oleh :

**ANISA
NIM. 08011281621039**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
DESEMBER 2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**FORMULASI MODEL TOTAL *DELAY MANAGEMENT CONST*
DALAM MEMINIMUMKAN *DELAY* KEBERANGKATAN
BUS RAPID TRANSIT (BRT) TRANS MUSI KOTA PALEMBANG**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika**

Oleh:

**ANISA
NIM. 08011281621039**

Indralaya, 31 Desember 2019

Pembimbing Pembantu



**Eka Susanti, M.Sc
NIP 198310212008122002**

Pembimbing Utama



**Sisca Octarina, M.Sc
NIP 198409032006042001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP.195807271986031003**

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(QS. Ar Ra’d : 11)

“Barang siapa yang mempelajari ilmu pengetahuan yang seharusnya ditunjukkan untuk mencari ridho Allah bahkan hanya untuk mendapatkan kedudukan kekayaan dunia maka ia tidak akan mendapatkan baunya surga nanti pada hari kiamat” (HR. Abu Hurairah radhiallahu anhu)

“Jadilah manusia berguna di manapun berada dan berusaha tidak akan menyombongkan diri dalam kegunaannya”

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- 1. Allah SWT**
- 2. Kedua Orang Tuaku**
- 3. Saudara – saudaraku**
- 4. Semua Dosenku**
- 5. Sahabat – sahabatku**
- 6. Almamater**

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Formulasi Model Total Delay Management Const dalam Meminimumkan Delay Keberangkatan Bus Rapid Transit (BRT) Trans Musi Kota Palembang”** dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat – syarat guna mencapai gelar Sarjana Matematika di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis mempersembahkan skripsi ini khusus untuk kedua orang tua tercinta Bapak **Masri** dan Ibu **Syaifaliana** yang telah merawat dan mendidik penulis dengan penuh rasa cinta dan kasih sayang, serta dukungan yang sangat berharga berupa doa, motivasi, perhatian, semangat, serta material untuk penulis selama ini. Skripsi ini dapat selesai tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada :

1. Ibu **Sisca Octarina, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan memberikan arahan, nasehat, motivasi yang sangat bermanfaat kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu **Eka Susanti, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan arahan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu **Oki Dwipurwarni, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Penguji yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat dengan penuh pengertian, perhatian, kesabaran kepada penulis selama belajar di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan memberikan tanggapan, kritik, serta saran yang bermanfaat untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi.
4. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan Dosen Penguji yang telah memberikan tanggapan, kritik, serta saran yang bermanfaat untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi.
5. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
6. Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, M.Si** selaku Dosen Penguji yang telah memberikan tanggapan, kritik, serta saran yang bermanfaat untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi.

7. Seluruh **Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, dan nasehat selama penulis menjalani perkuliahan.
8. Saudara – saudaraku terima kasih telah memberikan kasih sayang, semangat, dukungan, dan doanya kepada penulis.
9. Sahabat – sahabat seperjuangan di kampung **Nafa Kar, Via Yar, Olla Kur, Minkay, Adut, Junut, Midun, dan Dahnil Khodrianto** yang telah memberikan semangat, doa, pendukung, penghibur, dan penyemangat bagi penulis.
10. Sahabat – sahabat seperjuangan di kampus **Giska, Naurah, Adel, Gina, Aka, Anita, Indah, Muti, Nana, Ama, Sandra, Siska, Hariani, Rima, Ilham, Ogi, Eko, dan Doni** yang telah membantu dan memberi semangat satu sama lain tanpa kalian masa perkuliahan penulis akan terasa sulit dan semoga kita akan bertemu dengan kesuksesan masing – masing.
11. Teman – teman seperjuangan di rantau **Bunga, Nurul, Ketrin, Yulan, Iqbal, Dio, Adi, Afif, dan Sahrul** yang telah membantu penulis ketika kesusahan dan memberikan semangat, doa, dan penghibur bagi penulis.
12. Teman – teman satu **Angkatan 2016**, kakak – kakak **Angkatan 2012 – Angkatan 2015**, dan adik – adik **Angkatan 2017 – Angkatan 2019**.
13. Pak **Iwan** dan Ibu **Hamidah** yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.
14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

15. Semoga skripsi ini dapat berguna dalam menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Indralaya, 31 Desember 2019

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Arief' with a stylized flourish below it.

Penulis

**FORMULATION OF TOTAL DELAY MANAGEMENT CONST MODEL
IN MINIMIZING DELAY OF DEPARTURE BUS RAPID TRANSIT (BRT)
TRANS MUSI KOTA PALEMBANG**

By :

**ANISA
NIM. 08011281621039**

ABSTRACT

Bus Rapid Transit (BRT) Trans Musi is one of the public transportation with more passengers capacity and serving routes that connect several corridors. Inaccurate departing time of BRT Trans Musi will cause delay for bus the departure at bus stops in a corridor. Total Delay Management Const model is needed to determine the vehicle's decision to wait or not wait so as to minimize the delay at the final destination on the departure of BRT Trans Musi. This study examines the problem of Total Delay Management Const at BRT Trans Musi Corridor III Plaju - PS Mall, because this corridor has the longest route rather than other corridors and through many stops, as well as several transit stops that allow quite large delays to occur. Based on the results, in the first lane from the direction of Plaju - PS Mall, departure delay occurred for 36240 seconds (20 minutes/day), while in the second lane from the PS Mall - Plaju the departure delay occurred for 74202 seconds (41 minutes/day).

Keywords : BRT Trans Musi, Delay, Total Delay Management Const

**FORMULASI MODEL TOTAL *DELAY MANAGEMENT CONST*
DALAM MEMINIMUMKAN *DELAY* KEBERANGKATAN
BUS RAPID TRANSIT (BRT) TRANS MUSI KOTA PALEMBANG**

Oleh :

**ANISA
NIM. 08011281621039**

ABSTRAK

Bus Rapid Transit (BRT) Trans Musi merupakan salah satu transportasi umum dengan kapasitas penumpang yang banyak dan melayani rute – rute yang menghubungkan beberapa koridor. Ketidaktepatan waktu keberangkatan BRT Trans Musi akan menyebabkan *delay* untuk keberangkatan bus di halte – halte yang ada dalam suatu koridor. Model *Total Delay Management Const* diperlukan untuk menentukan keputusan kendaraan yang menunggu atau tidak menunggu sehingga dapat meminimalkan lama *delay* di tujuan akhir pada keberangkatan BRT Trans Musi. Penelitian ini meneliti tentang permasalahan *Total Delay Management Const* pada BRT Trans Musi Koridor III Plaju – PS Mall, karena koridor ini memiliki rute terpanjang dari koridor yang lainnya dan melalui halte yang banyak, serta memiliki beberapa halte transit yang memungkinkan *delay* terjadi cukup besar. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa pada jalur pertama dari arah Plaju – PS Mall terjadi *delay* keberangkatan selama 36240 detik (20 menit/hari), sedangkan pada jalur kedua dari PS Mall – Plaju terjadi *delay* keberangkatan selama 74202 detik (41 menit/hari).

Kata Kunci : BRT Trans Musi, *Delay*, *Total Delay Management Const*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Bus Rapid Transit (BRT) Trans Musi</i>	5
2.2 <i>Integer Programming</i>	6
2.3 <i>Delay Management</i>	9
2.4 <i>Model Total Delay Management Const</i>	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13

3.1	Tempat	13
3.2	Waktu.....	13
3.3	Metode Penelitian	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		15
4.1	Pendeskripsian Data.....	15
4.1.1	Jalur Pertama dari Arah Plaju – PS Mall.....	15
4.1.2	Jalur Kedua dari Arah PS Mall – Plaju	16
4.2	Menentukan Solusi Minimum dengan Memodelkan Total <i>Delay Management Const</i>	18
4.2.1	Pendefinisian Variabel	18
4.2.2	Formulasi Model Total <i>Delay Management Const</i> Jalur Pertama Arah Plaju – PS Mall.....	19
4.2.3	Formulasi Model Total <i>Delay Management Const</i> Jalur Kedua Arah PS Mall - Plaju	29
4.3	Analisis Hasil Akhir.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Pendefinisian Variabel Setiap Halte BRT Trans Musi Palembang pada Koridor III Jalur Pertama dari Arah Plaju – PS Mall.....	16
Tabel 4.2 Pendefinisian Variabel Setiap Halte BRT Trans Musi Palembang pada Koridor III Jalur Kedua dari Arah PS Mall – Plaju.....	17
Tabel 4.3 Nilai π_i Jalur Pertama dari Arah Plaju – PS Mall.....	19
Tabel 4.4 Nilai d_i Jalur Pertama dari Arah Plaju – PS Mall.....	21
Tabel 4.5 Nilai L_α Jalur Pertama dari Arah Plaju – PS Mall	22
Tabel 4.6 Nilai s_α Jalur Pertama dari Arah Plaju – PS Mall.....	23
Tabel 4.7 Nilai Optimal Variabel y Model Total <i>Delay Management Const</i> pada Jalur Pertama dari arah Plaju – PS Mall	27
Tabel 4.8 Nilai Optimal Variabel z Model Total <i>Delay Management Const</i> pada Jalur Pertama dari arah Plaju – PS Mall.....	28
Tabel 4.9 Nilai π_i Jalur Pertama dari Arah PS Mall – Plaju.....	29
Tabel 4.10 Nilai d_i Jalur Pertama dari Arah PS Mall – Plaju.....	30
Tabel 4.11 Nilai L_α Jalur Pertama dari Arah PS Mall – Plaju	32
Tabel 4.12 Nilai s_α Jalur Pertama dari Arah PS Mall – Plaju.....	33
Tabel 4.13 Nilai Optimal Variabel y Model Total <i>Delay Management Const</i> pada Jalur Kedua dari arah PS Mall – Plaju	38
Tabel 4.14 Nilai Optimal Variabel z Model Total <i>Delay Management Const</i> pada Jalur Kedua dari arah PS Mall – Plaju	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Palembang merupakan salah satu kota dengan tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi, sehingga masyarakat memerlukan transportasi umum untuk memudahkan kegiatan sehari – hari. Sekarang telah banyak disediakan transportasi umum untuk memberikan kemudahan kepada masyarakat. Transportasi umum antar moda yang ada di antar kota Palembang terdiri dari Bus Kota, *Bus Rapit Transit* (BRT), Angkutan Kota, *Light Rail Transit* (LRT), dan Ojek/Taksi Daring (*online*).

Banyaknya transportasi umum antar moda dapat memudahkan penumpang beralih dari satu moda ke moda transportasi lainnya seperti menuju ke bandara, stasiun kereta api, dan terminal bus (Giovanni *et al.*, 2014). Salah satu transportasi umum yang sedang berkembang saat ini adalah transportasi berjenis *Bus Rapit Transit* (BRT), yang dinamakan BRT Trans Musi di kota Palembang. BRT Trans Musi merupakan angkutan umum massal dengan kapasitas penumpang yang banyak dan melayani rute - rute yang menghubungkan beberapa koridor.

Tujuan dan sasaran BRT Trans Musi adalah menyediakan pelayanan angkutan umum yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, pemanfaatan jaringan jalan secara optimal sehingga mengurangi kemacetan lalu lintas, menarik pengguna kendaraan pribadi sehingga menggunakan angkutan umum dan memberikan dampak positif

terhadap lingkungan (Bangun dkk., 2018). BRT Trans Musi dikelola oleh PT Sarana Pembangunan Palembang Jaya yang merupakan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) Kota Palembang.

BRT Trans Musi dilengkapi dengan fasilitas full AC, pegangan penumpang berdiri dan tempat duduk. Sistem pembayaran BRT Trans Musi menggunakan tiket seharga Rp 5.000,00 untuk satu kali perjalanan. Saat ini BRT Trans Musi memiliki 5 koridor yang aktif, yaitu koridor I Terminal Alang - Alang Lebar - Ampera, koridor II Terminal Sako - PIM, koridor III Plaju - PS Mall, koridor IV Jakabaring - Karya Jaya, dan koridor V Pusri – PS Mall.

Masyarakat banyak mengeluh tentang keterlambatan (*delay*) pada jam keberangkatan BRT Trans Musi tersebut, dan mengakibatkan waktu tempuh perjalanan yang tidak tetap (dinamik). *Delay* merupakan keterlambatan dari jadwal keberangkatan yang direncanakan. Permasalahan keterlambatan dapat diformulasikan dengan model *Delay Management*. Model *Delay Management* digunakan untuk menghitung rata - rata *delay* yang terjadi pada keberangkatan sehingga bisa meminimumkan waktu tunggu (Anggraini, 2019). Model *Total Delay Management* dapat digunakan untuk mengetahui minimum total keseluruhan *delay* yang terjadi pada BRT Trans Musi.

Model *Total Delay Management* mempunyai macam - macam model diantaranya model *Total Delay Management A*, model *Total Delay Management B*, model *Total Delay Management C*, model *Total Delay Management Const*, model

Total *Delay Management Const Strong*, dan model Total *Delay Management B Strong*. Dalam penelitian ini membahas tentang Model Total *Delay Management Const* yang merupakan salah satu model Total *Delay Management* tentang relaksasi ganda dimana jadwal keberangkatan dengan waktu disposisi terjadi pada *event* adalah konstanta yang dapat membantu meminimalkan *delay* yang terjadi. Model ini setara dengan program linier. Penelitian tentang masalah *Delay Management* sudah banyak dilakukan. Carosi *et al.*, (2015) meneliti tentang masalah pelayanan dan penjadwalan BRT Trans Musi pada *Delay Management*.

Giovanni *et al.*, (2014) meneliti tentang *Delay Management* dalam transportasi umum untuk sebuah studi *Polyhedral*. Schobel (2001) memodelkan masalah *Delay Management* berdasarkan *Mixed Integer Programming*. Schachtebeck (2009) meneliti tentang kapasitas, ketahanan, dan integrasi dalam *Delay Management* transportasi umum. Nisak (2019) meneliti tentang model harian dalam *Delay Management* BRT Trans Musi pada koridor II terminal Sako – Palembang Indah Mall (PIM). Selanjutnya, Anggraini (2019) memformulasikan model Total *Delay Management* untuk meminimumkan jumlah *delay* BRT Trans Musi koridor I Alang – Alang Lebar – Ampera.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian tentang memformulasikan model Total *Delay Management Const* dalam meminimumkan *delay* keberangkatan BRT Trans Musi pada tanggal 22 Juni 2019 – 20 Juli 2019 mulai pukul 14.00 – 17.00 WIB di koridor III Plaju - PS Mall, karena pada waktu

tersebut adalah jam pulang kerja, serta koridor ini memiliki rute terpanjang dari koridor yang lainnya dan terdapat dua jalur yang berbeda, jalur pertama dari arah Plaju – PS Mall mempunyai halte sebanyak 33 halte dan memiliki halte transit sebanyak 3 halte, sedangkan pada jalur kedua dari arah PS Mall – Plaju mempunyai halte sebanyak 42 halte dan memiliki halte transit sebanyak 4 halte, sehingga memungkinkan *delay* terjadi cukup besar.

1.2 Perumusan Masalah

Memformulasikan model Total *Delay Management Const* BRT Trans Musi Palembang.

1.3 Pembatasan Masalah

Data yang digunakan adalah jadwal keberangkatan BRT Trans Musi Palembang untuk Koridor III Plaju – PS Mall pada tanggal 22 Juni 2019 – 20 Juli 2019 mulai pukul 14.00 – 17.00 WIB dan laju kendaraan yakni 20 km/jam – 40 km/jam.

1.4 Tujuan

Menentukan formulasi model Total *Delay Management Const* sehingga dapat meminimumkan keterlambatan BRT Trans Musi Palembang untuk koridor III Plaju – PS Mall.

1.5 Manfaat

Dapat dijadikan sebagai bahan penelitian lebih lanjut tentang permasalahan model Total *Delay Management Const* dan sebagai bahan masukan bagi PT . SP2J dalam mempertimbangkan jadwal keberangkatan BRT Trans Musi untuk mengatasi lama *delay*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, L. (2019). Implementasi Model Total Delay Management dalam Meminimumkan Jumlah Delay Bus Rapid Transit (BRT) Trans Musi Koridor I Alang - alang Lebar - Ampera. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Bangun, P. B. J., Octarina, S., & Wulandari, N. (2018). Implementasi Algoritma Auction pada Penjadwalan Transportasi Publik Bus Rapid Transit Trans-Musi (Studi Kasus : Semua Koridor di Kota Palembang). *Prosiding Annual Research Seminar*, 4(1), 205 - 214.
- Carosi, S., Gualandi, S., Malucelli, F., & Tresoldi, E. (2015). Delay Management in Public Transportation: Service Regularity Issues and Crew Re-scheduling. *Transportation Research Procedia*, 10, 483 – 492.
- Chen, D. S., Batson, R. G., & Dang, Y. (2010). *Applied Integer Programming : Modeling and Solution*. Canada: Wiley.
- Giovanni, L. D., Heilporn, G., & Labbé, M. (2014). A Polyhedral Study for Delay Management in Public Transportation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 108, 15 – 25.
- Nisak, K. (2019). Model Harian Delay Management Bus Rapid Transit (BRT) Trans Musi Koridor II Terminal Sako - Palembang Indah Mall (PIM). *Skripsi*. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Oktariansyah, Damayanti, R., Usman, B., & Putra, A. E. (2017). Analisis Kualitas Pelayanan Angkutan Umum (Transmusi) Melalui Kinerja Terhadap Kepuasan Masyarakat di Kota Palembang. *Manajemen dan Bisnis Sriwijaya*, 15(1), 49 - 61.
- Schobel, A. (2001). A Model for the Delay Management Problem Based on Mixed-Integer-Programming. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 50(1), 1 - 10.
- Schachtebeck, M. (2009). Delay Management in Public Transportation: Capacities, Robustness, and Integration. *Thesis*. Gottingen University, German.

Wirawan, P. W., Riyanto, D. E., & Khadijah. (2016). Pemodelan Graph Database untuk Moda Transportasi Bus Rapid Transit. *Informatika*, 10(2), 1271 - 1279.