

**TUGAS AKHIR**  
**RENCANA JADWAL PERJALANAN TEMAN BUS KOTA PALEMBANG**  
**KORIDOR 1 TERMINAL ALANG ALANG LEBAR – DEMPO**  
**DENGAN METODE ALGORITMA GENETIKA**



**REFOMA OKTA PRATIWI**

**030113817722078**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**RENCANA JADWAL PERJALANAN TEMAN BUS KOTA PALEMBANG  
KORIDOR 1 TERMINAL ALANG ALANG LEBAR – DEMPO  
DENGAN METODE ALGORITMA GENETIKA**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik**

**Oleh :**

**REFOMA OKTA PRATIWI**

**03011381722078**

**Palembang,                   Maret 2022**

**Diperiksa dan disetujui oleh,**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

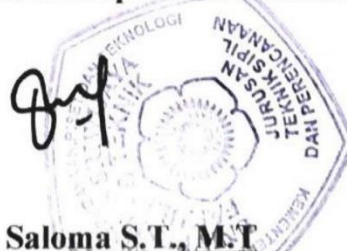


**Prof. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc., Ph.D**  
**NIP. 196010301987032003**



**Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T**  
**NIP. 197408151999032003**

**Mengetahui / Menyetujui**  
**Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan**



**Dr. Ir. Saloma S.T., M.T**  
**NIP. 197610312002122001**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada proses penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lupa juga saya mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terkait, yaitu :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya dan Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Dr. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan Dr. Mona Foralisa, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
3. Prof. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing utama saya, yang sudah memberikan bimbingan serta saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian tugas akhir ini
4. Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T selaku dosen pembimbing kedua saya, yang sudah membimbing serta memberi saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian tugas akhir ini
5. Ir. H. Yakni Idris, M. Sc. MSCE., selaku dosen pembimbing akademik
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan asupan nutrisi, motivasi, serta doa yang tiada henti.
7. Teman satu perjuangan dan seluruh staf Jurusan Teknik Sipil UNSRI
8. Bangtan Sonyeondan (BTS) telah memotivasi dan menghibur penulis, serta Dima Maharika Dinama telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. PT. Transmusi Palembang Jaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan magang dan memperoleh data.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam ilmu teknik sipil secara umum dan bidang transportasi secara khusus.

Palembang,            2022

Refoma Okta Pratiwi

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
RINGKASAN .....	ix
SUMMARY .....	x
PERNYATAAN INTEGRITAS .....	xi
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	xiii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	15
1.1 Latar Belakang.....	15
1.2 Rumusan Masalah.....	19
1.3 Tujuan Penelitian .....	19
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	19
1.5 Sistematika Penulisan .....	20
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	22
2.1 Penelitian Terdahulu.....	22
2.2 Sistem Transportasi Perkotaan .....	23
2.2.1 Bangkitan dan Tarikan .....	23
2.2.2 Bangkitan Perjalanan ( <i>Trip Generation</i> ).....	24
2.2.3 Pemilihan Moda Perjalanan .....	25
2.2.4 Pemilihan Rute .....	26
2.3 Integrasi Moda Transportasi Umum Massal.....	27
2.4 Parameter Kinerja Angkutan Umum Massal.....	28
2.5 Sistem Angkutan Umum Massal Berbasis Rel.....	29

2.6	Sistem Angkutan Umum Massal Bus .....	30
2.6.1	Penjadwalan Bus .....	30
2.6.2	Tempat Pemberhentian Bus .....	30
2.6.3	Sistem Monitoring Dan <i>Passenger Information</i> .....	31
2.6.4	Standar Keteraturan Bus .....	32
2.7	Algoritma Genetika .....	33
2.7.1	Struktur Umum Algoritma Genetika.....	33
2.7.2	Prosedur Inisialisasi .....	35
2.7.3	Teknik Pengkodean.....	36
2.7.4	Fungsi Evaluasi (Nilai <i>Fitness</i> ).....	37
2.7.5	Seleksi .....	37
2.7.6	Perkawinan Silang ( <i>Crossover</i> ).....	38
2.7.7	Mutasi.....	39
2.7.8	Penentuan Parameter .....	40
2.7.9	Penggantian Populasi .....	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		42
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	42
3.2	Studi Lapangan dan Studi Literatur.....	43
3.3	Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian.....	43
3.4	Pengumpulan Data.....	43
3.4.1	Jenis Data .....	43
3.4.2	Metode Pengumpulan Data .....	44
3.4.3	Lokasi Penelitian.....	44
3.4.3	Waktu Pengambilan Data.....	49
3.5	Pengolahan Data .....	49
3.6	Analisis .....	56

3.7	Kesimpulan dan Saran .....	56
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		57
4.1	Penyajian Data .....	57
4.1.1	Penyajian Data Operasional Teman Bus .....	57
4.1.2	Validitas Data .....	79
4.1.3	Jam Operasioanl LRT .....	85
4.1.4	Waktu Berjalan Kaki Dari/Menju Stasiun/Halte .....	88
4.2	Hasil Pengolahan Data .....	89
4.2.1	Identifikasi dan Evaluasi Operasional Teman Bus .....	89
4.2.2	Perencanaan Jadwal Teman Bus .....	106
4.2.3	Validitas Hasil .....	155
4.3	Analisis Hasil Rencana Jadwal Teman Bus Terhadap Jadwal LRT .....	158
4.4	Analisis Resiko .....	163
BAB V PENUTUP .....		167
5.1	Kesimpulan .....	167
5.2	Saran .....	168
DAFTAR PUSTAKA .....		169
LAMPIRAN .....		171

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bangkitan dan tarikan pergerakan.....	24
Gambar 2.2 Perangkat sistem monitoring dan passenger information system .....	32
Gambar 2.3 Struktur kromosom pada populasi.....	35
Gambar 2.4 Pengkodean biner .....	36
Gambar 2.5 Pengkodean dengan bilangan bulat .....	36
Gambar 2.6 Contoh <i>one point crossover</i> .....	38
Gambar 2.7 Contoh <i>two point crossover</i> .....	39
Gambar 2.8 Contoh <i>uniform crossover</i> .....	39
Gambar 2.9 Contoh mutasi .....	40
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	42
Gambar 3 2 Pengamatan di kantor PT. Transmusi Palembang Jaya.....	45
Gambar 3.3 Rute koridor 1 Teman Bus .....	48
Gambar 3.4 Lokasi titik pemberhentian Teman Bus koridor 1.....	48
Gambar 3.5 Diagram alir algoritma genetika.....	49
Gambar 3.6 Contoh tabel hasil yang akan dikeluarkan ( <i>Output</i> ).....	50
Gambar 4.1 Perbandingan <i>Average Time Headway</i> pada 01 Juli 2021 dan 02 September 2021.....	63
Gambar 4.2 <i>Average Time Headway</i> Teman Bus di setiap ritasi.....	67
Gambar 4.3 Kecepatan perjalanan Teman Bus antar halte (Ritasi 1) .....	76
Gambar 4.4 Kecepatan perjalanan Teman Bus antar halte (Ritasi 2) .....	77
Gambar 4.5 Kecepatan perjalanan Teman Bus antar halte (Ritasi 3) .....	78
Gambar 4.6 Kecepatan perjalanan Teman Bus antar halte (Ritasi 4) .....	78
Gambar 4.7 Kecepatan perjalanan Teman Bus antar halte (Ritasi 5) .....	79
Gambar 4.8 (b) Halte Teman Bus .....	89
Gambar 4.9 (a) Halte Teman Bus LRT Asrama Haji.....	89
Gambar 4.10 Pemodelan algoritma genetika .....	106
Gambar 4.11 Model algoritma genetika pada program .....	107
Gambar 4.12 Penentuan populasi, Gmax, Pc, dan Pm pada program.....	108
Gambar 4.13 <i>Input database (Script)</i> .....	111
Gambar 4.14 <i>Foul value</i> .....	125
Gambar 4.15 <i>Foul value</i> (kondisi titik pemberhentian diminimalkan).....	139

Gambar 4.16 Kesesuaian rencana jadwal Teman Bus dengan jadwal LRT asrama haji.....	159
Gambar 4.17 Kesesuaian rencana jadwal Teman Bus dengan jadwal LRT demang .....	160



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data - data pada penelitian.....	43
Tabel 3.2 Daftar titik pemberhentian Teman Bus pada koridor 1.....	45
Tabel 3.3 Contoh tabel inisialisasi awal jam keberangkatan Teman Bus.....	51
Tabel 3.4 Contoh tabel konversi inisialisasi awal ke satuan waktu.....	52
Tabel 4.1 Contoh data jam tiba Teman Bus di halte LRT asrama haji & demang.....	59
Tabel 4.2 <i>Average Time Headway</i> (menit) .....	60
Tabel 4.3 <i>Average Time Headway</i> Teman Bus di setiap ritasi .....	65
Tabel 4.4 Kecepatan maksimum rata-rata antar titik pemberhentian .....	69
Tabel 4.5 Kecepatan minimum rata-rata antar titik pemberhentian.....	72
Tabel 4.6 Uji validitas data variabel <i>headway time</i> .....	80
Tabel 4.7 Uji validitas data variabel kecepatan rata-rata perjalanan antar titik pemberhentian.....	82
Tabel 4.8 Jadwal operasional LRT Sumatera Selatan.....	86
Tabel 4.9 Identifikasi operasional Teman Bus.....	90
Tabel 4.10 Evaluasi operasional Teman Bus .....	92
Tabel 4.11 Contoh penerapan inisialisasi pada jadwal operasional LRT .....	109
Tabel 4.12 Kalibrasi program algoritma genetika.....	126
Tabel 4.13 Hasil uji validitas dan reliabilitas instrumen variabel <i>headway time</i>	126
Tabel 4.14 Hasil rencana jadwal Teman Bus (di beberapa titik pemberhentian)	129
Tabel 4.15 Proses meminimalkan titik pemberhentian (halte) Teman Bus .....	130
Tabel 4.16 Alasan peniadaan titik pemberhentian .....	133
Tabel 4.17 Daftar titik pemberhentian (halte) Teman Bus setelah diminimalkan .....	138
Tabel 4.18 Hasil <i>run program</i> (kondisi titik pemberhentian diminimalkan).....	139
Tabel 4.19 Perbandingan hasil rencana jadwal Teman Bus koridor 1 .....	140
Tabel 4.20 Validitas hasil.....	155
Tabel 4.21 Integrasi jadwal Teman Bus dan jadwal LRT.....	161
Tabel 4.22 Analisis resiko.....	164

## RINGKASAN

### RENCANA JADWAL PERJALANAN TEMAN BUS KOTA PALEMBANG KORIDOR 1 TERMINAL ALANG ALANG LEBAR – DEMPO DENGAN METODE ALGORITMA GENETIKA

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 10 Maret 2022

Refoma Okta Pratiwi; Dibimbing oleh Prof. Ir. H. Erika Buchari, M.Sc., Ph.D dan  
Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
xiv + 161 halaman, 17 gambar, 22 tabel, 1 lampiran

Palembang merupakan kota metropolitan yaitu kota sebagai pusat kegiatan dan perekonomian, yang memiliki moda transportasi umum massal LRT (*Light Rail Transit*) dan Teman Bus. Moda transportasi adalah hal penting dalam kota metropolitan. Oleh karena itu, perlu adanya integrasi antar moda transportasi LRT dan Teman Bus. Integrasi ini dapat tercapai jika kedua moda transportasi tersebut memiliki jadwal. Untuk saat ini LRT sudah memiliki jadwal tetap sedangkan Teman Bus belum memiliki jadwal tetap di setiap titik pemberhentiannya, sehingga diperlukan metode untuk membuat rencana jadwal Teman Bus. Metode tersebut ialah metode algoritma genetika. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan rencana jadwal Teman Bus koridor 1 Terminal Alang Alang Lebar – Dempo yang terintegrasi dengan jadwal LRT Asrama Haji dan LRT Demang. Algoritma genetika adalah pencarian berdasarkan proses seleksi, pada kasus ini algoritma genetika dibantu oleh *software Spyder* dalam bahasa *Python*. Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa, ada 50 rencana jadwal Teman Bus terintegrasi jadwal LRT Asrama Haji dari 88 total jadwal LRT Asrama Haji dan 35 rencana jadwal Teman Bus terintegrasi LRT Demang dari 88 total jadwal LRT Demang. Tingkat keberhasilan metode algoritma genetika dalam membuat rencana jadwal Teman Bus koridor 1 yang terintegrasi dengan LRT adalah 56,8 %.

**Kata Kunci** : Penjadwalan Transportasi, BRT, Algoritma Genetika

## SUMMARY

### TRAVEL SCHEDULE PLAN FOR PALEMBANG CITY TEMAN BUS CORRIDOR 1 ALANG ALANG LEBAR TERMINAL – DEMPO USING GENETIC ALGORITHM METHOD

Scientific papers in from of Final Projects, March 10<sup>th</sup> 2022

Refoma Okta Pratiwi; Supervised by Prof. Ir. H. Erika Buchari, M.Sc., Ph.D and Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T

Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, Sriwijaya University  
xiv + 161 pages, 17 images, 22 tables, 1 attachment

Palembang is a metropolitan city, a center of activity and economy, with mass public transportation modes LRT (Light Rail Transit) and Teman Bus. The mode of transportation is an essential thing in a metropolitan city. Therefore, there is a need to integrate LRT and Teman Bus transportation modes. This integration can be achieved if both modes of transportation have a schedule. For now, the LRT already has a fixed schedule, while Teman Bus does not have a fixed schedule at each stop point, so a method is needed to plan the Teman Bus schedule. The method is a genetic algorithm method. The purpose of this study was to obtain a schedule plan for the Teman Bus Corridor 1 of Alang Alang Lebar Terminal – Dempo, which is integrated with the schedule for Asrama Haji LRT and Demang LRT. The genetic algorithm is a search based on a selection process. In this case, the genetic algorithm is assisted by Spyder software in Python. This study found, there are 50 plans for the integrated Teman Bus LRT schedule for Asrama Haji LRT out of 88 total Asrama Haji LRT schedules, and 35 plans for the integrated Teman Bus LRT Demang out of 88 total Demang LRT schedules. The success rate of the genetic algorithm method in planning the schedule of the Teman Bus corridor 1 integrated LRT is 56,8%.

**Keywords:** Transportation Scheduling, BRT, Genetic Algorithm

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Refoma Okta Pratiwi

NIM : 03011381722078

Judul : Rencana Jadwal Perjalanan Teman Bus Kota Palembang Koridor 1  
Terminal Alang Alang Lebar – Dempo Dengan Metode Algoritma Genetika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

**Palembang, Maret 2022**



**Refoma Okta Pratiwi**



## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Rencana Jadwal Perjalanan Teman Bus Kota Palembang Koridor 1 Terminal Alang Alang Lebar – Dempo Dengan Metode Algoritma Genetika” yang disusun oleh, Refoma Okta Pratiwi, 03011381722078 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Februari 2022.

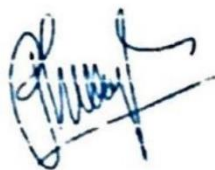
Palembang, Maret 2022

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Pembimbing :

1. Prof. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc., Ph.D (  )  
NIP. 196010301987032003
2. Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T (  )  
NIP. 197408151999032003

Penguji :

3. Rhaptyalyani, S.T., M.Eng., Ph.D (  )  
NIP. 198504032008122006

**Ketua Jurusan Teknik Sipil**



**Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T**  
**NIP. 197610312002122001**

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Refoma Okta Pratiwi

NIM : 03011381722078

Judul : Rencana Jadwal Perjalanan Teman Bus Kota Palembang Koridor 1  
Terminal Alang Alang Lebar – Dempo Dengan Metode Algoritma  
Genetika

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

**Palembang, Maret 2022**



**Refoma Okta Pratiwi**

**NIM. 03011381722078**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Refoma Okta Pratiwi  
Tempat, Tanggal Lahir : Indralaya, 25 Oktober 1999  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Status : Belum  
Agama : Islam  
Warga Negara : Indonesia  
Nomor HP : 0895321101330  
E-mail : refomaoktap@gmail.com  
Riwayat Pendidikan :

Institusi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa
SD Negeri 24 Indralaya	-	-	2005 – 2011
SMP Negeri 1 Indralaya	-	-	2011 – 2014
SMA Negeri 1 Indralaya	-	IPA	2014 – 2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2017 – 2022

Demikian riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Refoma Okta Pratiwi

NIM. 03011381722078

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Palembang memiliki jumlah penduduk 1,668 juta jiwa berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Palembang Tahun 2021. Menurut Kustiwan (2009), kawasan perkotaan metropolitan merupakan kawasan yang memiliki jumlah penduduk lebih dari 1 juta jiwa. Oleh karena itu, Palembang termasuk ke dalam kawasan perkotaan metropolitan. Kota metropolitan merupakan kota sebagai pusat kegiatan pemerintahan dan perekonomian. Transportasi merupakan sektor penting untuk memperlancar pertumbuhan perekonomian. Upaya ini dapat dilakukan dengan cara menyediakan transportasi umum massal yang terintegrasi dengan baik. Hal yang perlu diperhatikan dalam integrasi angkutan umum massal yaitu penjadwalan. Penjadwalan dapat memberikan efektifitas total waktu tempuh, dengan adanya penjadwalan diharapkan dapat memperbaiki integrasi angkutan umum massal dan menarik minat masyarakat yang sebelumnya menggunakan kendaraan pribadi untuk beralih menggunakan transportasi umum massal. Jika masyarakat banyak menggunakan moda transportasi umum massal, maka kemacetan jalan juga dapat berkurang.

Palembang memiliki moda transportasi umum massal LRT (*Light Rail Transit*) yang beroperasi sejak 2018. Sistem operasional LRT sudah berjalan dengan baik. LRT memiliki keterbatasan trayek yaitu DJKA-Bandara dan Bandara-DJKA, pada tahun 2020 pemerintah meresmikan Teman Bus sebagai layanan transportasi umum massal di kota Palembang dengan tujuan agar dapat terintegrasi dengan LRT. Menurut dirjen perhubungan darat kementerian perhubungan Budi Setiadi, diakses dalam (<https://www.tribunnews.com/otomotif/2020/06/02/>, 04 Juni 2021 pukul 19.00 WIB) Teman Bus diadakan karena kebutuhan layanan di wilayah perkotaan, selain itu merupakan tindakan untuk merespon tuntutan dari masyarakat perkotaan serta untuk memperbaiki lingkungan karena adanya perubahan iklim, sedangkan menurut Harnojoyo, Teman Bus diadakan untuk mendukung agar dapat menunjang mobilitas masyarakat di tengah pandemi covid-19..



Teman Bus merupakan layanan angkutan umum massal Semi BRT (*Bus Rapid Transit*). Wright (2007 dalam Sebayang, 2017 : vii) menyatakan bahwa Semi BRT adalah layanan angkutan umum massal bus dengan ciri memiliki bus khusus dengan *system ticketing* khusus, frekuensi layanan yang sering dan teratur, namun belum memiliki jalur khusus yang disebabkan beberapa faktor seperti ruas jalan sempit dan pembangunan perkotaan yang terlalu dekat dengan ruas jalan. Teman Bus adalah program layanan BTS (*Buy The Service*) pertama di Palembang yang bekerja sama dengan PT. Transmusi Palembang Jaya. Saat ini Teman Bus memiliki trayek pelayanan di 4 koridor yaitu Terminal Alang Alang Lebar-Dempo, Asrama Haji-Terminal Sako, Terminal Plaju-Pasar Induk Jakabaring, Terminal Alang Alang Lebar-Talang Jambe. Teman Bus dilengkapi dengan sistem monitoring. Sistem monitoring merupakan sistem pelacak bus secara *real time*, sehingga dapat menghasilkan informasi mengenai lokasi bus dan perkiraan waktu kedatangan bus. Teman Bus memiliki kelebihan teknologi yang dapat mendeteksi sopir mengantuk dan alat kontrol kecepatan kendaraan. Teman Bus Koridor 1 Terminal Alang-Alang Lebar – Dempo memiliki 66 titik pemberhentian dan diantara ke 66 tersebut hanya 58 titik pemberhentian yang dilewati oleh Teman Bus berdasarkan data PT. Transmusi Palembang Jaya, serta ada 19 armada yang beroperasi pada koridor 1 dalam sehari. Armada pada koridor 1 merupakan bus besar berkapasitas 40 penumpang. Ukuran armada yang digunakan sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2019.

Pada Koridor 1, diantaranya ada 2 titik pemberhentian Teman Bus yang terkoneksi dengan stasiun LRT yaitu Halte LRT Asrama Haji dan Halte LRT Demang. Alasan dipilihnya koridor 1 sebagai trayek yang akan diteliti karena koridor ini mempunyai rute yang melalui kawasan perkantoran, pendidikan, rumah sakit, perumahan, dan tempat lainya yang berpotensi menghasilkan banyak pergerakan.

Teman Bus Palembang saat ini belum memiliki jadwal keberangkatan tetap di setiap titik pemberhentian, oleh karena itu salah satu cara untuk meningkatkan layanan integrasi antara LRT dan Teman Bus adalah dengan cara membuat rencana jadwal Teman Bus yang mengikuti jadwal operasional LRT yang telah ditetapkan. Penjadwalan yang terintegrasi diharapkan mempermudah masyarakat ketika ingin

melakukan perpindahan antar moda. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan suatu metode penjadwalan. Beberapa metode penjadwalan yang sudah diterapkan sebelumnya, seperti model matematika linier, *Repetitive Scheduling Method*, serta metode linear integer *programming*, ataupun metode konvensional. Metode yang saat ini masih terus dikembangkan adalah metode *heuristic*. Pada metode *heuristic* ini terdapat beberapa algoritma seperti algoritma genetika, algoritma semut (*Ant Colony Algorithm*), logika fuzzy, jaringan saraf tiruan, dll. Namun, diantara metode *heuristic* tersebut, paling banyak ditemukan untuk penyelesaian masalah yang kompleks adalah algoritma genetika dan algoritma semut. Akan tetapi, algoritma semut lebih sering digunakan untuk penyelesaian dalam pencarian rute terpendek, hal ini dikarenakan teorinya di adaptasi dari perilaku semut ketika mencari rute antara sarang dan sumber makanan, semakin banyak semut yang melalui suatu rute maka jejak kakinya akan semakin jelas dan sebaliknya. Cara kerja algoritma semut tersebut, tidak sesuai jika diaplikasikan untuk mencari penjadwalan yang optimal. Menurut penelitian Mauluddin, dkk (2020) mengenai *Complexity and Performance Comparison Of Genetic Algorithm and Ant Colony For Best Solution Timetable Class* diperoleh bahwa algoritma genetika memiliki solusi terbaik untuk penjadwalan tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan Teman Bus koridor 1 adalah metode algoritma genetika. Algoritma genetika bisa mempertimbangkan suatu kemungkinan dalam mengambil keputusan melalui proses seleksi, pada proses seleksi tersebut yang menjadi kemungkinan tidak boleh melanggar berdasarkan peraturan yang sudah ditentukan, sehingga solusi yang dihasilkan bisa lebih optimal. Algoritma genetika juga sudah cukup banyak diterapkan untuk menyelesaikan masalah yang tergolong sulit dan penerapannya dalam berbagai variasi bidang seperti sains dan teknik.

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan perencanaan jadwal menggunakan algoritma genetika adalah penelitian yang dilakukan oleh Febriana dan Mahmudy (2016) mengenai Penjadwalan Kapal Penyebrangan Menggunakan Algoritma Genetika. Selain itu juga, dilakukan oleh Fachreza, dkk (2019) mengenai Sistem Optimasi Penjadwalan Kereta Api Jakarta-Yogyakarta Dengan Metode Algoritma Genetika. Penelitian lainnya yang juga menerapkan metode algoritma

genetika untuk menyelesaikan masalah penjadwalan adalah penelitian yang dilakukan oleh Sugeha, dkk (2019) mengenai Optimasi Penjadwalan Menggunakan Metode Algoritma Genetika Pada Proyek Rehabilitasi Puskesmas Minanga serta oleh Suwirmayanti, dkk (2016) tentang Penerapan Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata Pelajaran. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, diketahui bahwa metode algoritma genetika mampu menyelesaikan masalah terkait penjadwalan. Oleh karena itu untuk mewujudkan penelitian ini diperlukan data berupa data jadwal operasional LRT, jumlah & nama halte Teman Bus, jumlah & kode Teman Bus yang beroperasi pada koridor 1, jarak antar halte Teman Bus, *headway time* antar Teman Bus, kecepatan perjalanan Teman Bus, dan waktu berjalan kaki pengguna LRT dari stasiun menuju halte Teman Bus terdekat dan sebaliknya. Permodelan ini dibantu dengan *software Spyder*. *Output* yang dihasilkan dari permodelan ini adalah jam keberangkatan/tiba Teman Bus pada setiap titik pemberhentian (Halte) Teman Bus pada koridor 1.

*Spyder* merupakan salah satu IDE *Python* yang dikhususkan untuk pengembangan karya ilmiah sehingga dapat digunakan oleh para ilmuwan, analis data, dan insinyur. *Spyder* dapat diperoleh secara gratis, kelebihan dari *spyder* dibandingkan IDE *Python* lainnya adalah mudah untuk melakukan kontrol variabel, kelebihan yang dimilikinya tersebut sesuai dengan penelitian tugas akhir ini yang juga terdiri dari beberapa variabel. Oleh karena itu, dipilih *spyder* sebagai *software* yang membantu untuk mewujudkan model penelitian ini. Namun, dikarenakan *spyder* dirancang untuk *data scientist* sehingga memiliki kekurangan yaitu *spyder* tidak bisa digunakan untuk membuat aplikasi atau *website*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan jadwal keberangkatan/tiba Teman Bus di setiap titik pemberhentian (Halte) pada koridor 1 Terminal Alang Alang Lebar – Dempo dengan menggunakan metode algoritma genetika. Variabel berupa jadwal operasional LRT, jarak antar titik pemberhentian Teman Bus, kecepatan perjalanan Teman Bus, *headway time* antar Teman Bus, dan waktu berjalan kaki pengguna LRT dari stasiun menuju halte Teman Bus terdekat dan sebaliknya, sedangkan parameter kontrol algoritma genetika adalah ukuran populasi, peluang *crossover* (Pc), dan peluang mutasi (Pm). Nama tempat pemberhentian Teman Bus (Halte) dengan jumlah yang diketahui pada koridor 1

akan berperan sebagai baris penanda posisi suatu gen dan kode bus berperan sebagai penanda suatu individu dalam metode algoritma genetika. Hasil penelitian yang akan didapatkan adalah jam keberangkatan/tiba Teman Bus pada setiap titik pemberhentian (Halte) pada koridor 1 Terminal Alang Alang Lebar – Dempo.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, adapun permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

- 1) Bagaimana hasil identifikasi dan evaluasi perjalanan Teman Bus pada Koridor 1 Terminal Alang Alang Lebar – Dempo yang meliputi kecepatan perjalanan dan *headway time* antar Teman Bus ?
- 2) Bagaimana pemodelan Algoritma Genetika untuk rencana jadwal pada setiap titik pemberhentian (Halte) Teman Bus Koridor 1 Terminal Alang Alang Lebar – Dempo ?
- 3) Bagaimana kesesuaian jadwal Teman Bus hasil Algoritma Genetika dengan jadwal operasional Teman Bus dan LRT ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dapat diperoleh dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

- 1) Mengidentifikasi dan mendapatkan hasil evaluasi kecepatan perjalanan dan *headway time* antar Teman Bus pada Koridor 1 Terminal Alang Alang Lebar – Dempo.
- 2) Mendapatkan model dan hasil rencana jadwal Teman Bus pada pemberhentian Teman Bus Koridor 1 Terminal Alang Alang Lebar – Dempo ke dalam model Algoritma Genetika.
- 3) Menganalisis jadwal perjalanan Teman Bus hasil Algoritma Genetika dengan kondisi operasional Teman Bus dan LRT.

## 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari pembahasan penelitian yang terlalu luas, maka perlu adanya batasan masalah atau ruang lingkup penelitian. Berikut ruang lingkup pada penelitian ini yaitu :

- 1) Teman Bus Koridor 1 Terminal Alang Alang Lebar – Dempo.
- 2) Lokasi di setiap titik pemberhentian Teman Bus pada Koridor 1 Terminal Alang Alang Lebar – Dempo.
- 3) Metode yang digunakan adalah metode Algoritma Genetika.
- 4) *Software* yang digunakan adalah *Spyder* dari bahasa *Python*.
- 5) Penelitian dan pengambilan data dilakukan pada saat pandemi covid-19.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan tugas akhir ini, adapun sistematika penulisan yang disajikan sebagai berikut :

### **Bab 1 Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian terkait rencana jadwal perjalanan Teman Bus Kota Palembang pada Koridor 1 Terminal Alang-Alang Lebar – Dempo dengan metode algoritma genetika. Selain itu, pada bab ini juga memuat rumusan masalah berupa pertanyaan hal-hal yang akan diteliti, tujuan penelitian, serta batasan masalah / ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

### **Bab 2 Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini berisikan teori-teori yang mendasari penelitian yang dilakukan dan penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki topik kajian hampir sama.

### **Bab 3 Metodologi Penelitian**

Bab ini memuat langkah-langkah penelitian yang dilakukan secara sistematis dan terorganisir, untuk menemukan jawaban dari rumusan masalah.

### **Bab 4 Analisis dan Pembahasan**

Bab ini berisikan mengenai analisa dan pembahasan penelitian.

## Bab 5 Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan hasil dari penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## Daftar Pustaka

Berisikan mengenai referensi yang menjadi pedoman dalam mendukung terciptanya laporan ini, agar isi dari laporan lebih akurat.

## Lampiran

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, Damai Kurnia. 2014. “Aplikasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus : Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Sanata Dharma). Yogyakarta : Univ. Sanata Dharma
- AlRukaibi, F., & AlKheder, S. (2019). *Optimization of bus stop stations in Kuwait. Sustainable Cities and Society*, 44, 726–738.  
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.037>
- Badan Pusat Statistik (BPS) diakses dari <http://www.bps.go.id/>, diakses pada tanggal 19 April 2021 pada jam 20.00 WIB
- Basuki, S., 2003. Manajemen Arsip Dinamis, Pengantar Memahami dan mengelola Informasi dan Dokumen. Jakarta : Gramedia.
- Buku Putih, Tim Penyusun. 2006. Kebijakan Pembangunan Transportasi Di Indonesia. Jakarta : Kementerian Negara Riset Dan Teknologi.
- Departemen Perhubungan RI Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002, Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dan Trayek Tetap dan Teratur, Jakarta.
- Fatmawati. (2016). *Understanding Walking Behavior : Its Benefits and Barriers*. United Kingdom. University of Leeds.
- Fachreza, dkk. 2019. “Sistem Optimasi Penjadwalan Kereta Api Jakarta – Yogyakarta Dengan Metode Algoritma Genetika”. Surabaya : Univ. Nasional UMSB.
- Febriyana dan Mahmudy. 2016. “Penjadwalan Kapal Penyebrangan Menggunakan Algoritma Genetika”. T. I. Malang : Univ. Brawijaya.
- Handajani, dkk. 2020. SISTEM MONITORING DAN PASSENGER INFORMATION SYSTEM BUS TRANS SEMARANG. Semarang : Universitas Semarang Press.
- Hijriana, Nadiya. 2015. “Penerapan Metode Algoritma Genetika Untuk Permasalahan Penjadwalan Perawat”. Banjarmasin : Univ. Islam Kalimantan.
- Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat No. 271/HK.105/DRJD/96
- Kustiwan. 2009. Pengantar Perencanaan Wilayah dan Kota. Bandung : ITB
- Levinson, H. S. (1983). *Analyzing Transit Travel Time Performance. Transportation Research Record*, 1–6.
- Miro. F. 2005. Perencanaan Transportasi. Jakarta: Erlangga.
- Munawar Ahmad, 2005. Dasar-dasar Teknik Transportasi. Yogyakarta : Penerbit Beta Offset.
- Musa, Rakhmat Abu. 2009. “Optimasi Penjadwalan Pemeliharaan Pesawat Terbang Dengan Metode Algoritma Genetika”. Depok : Universitas Indonesia
- Na, M., & Isma, Y. (2013). *Estimation of Bus Stops Spacing on Public Transport Routes in Kano Metropolis Using Minibus Stop Time Interval. International Journal of Engineering and Science Invention*, 2(9), 36–44.

- Ortuzar, J.D. and Willumsen, L.G., 2001. *Modelling Transport. John Wiley and Sons Ltd., England.*
- Sebayang, Deci Rianta BR. “Analisis Kinerja Operasional Bus Rapid Transit Trans Semarang Koridor III Pelabuhan Tanjung Emas”. Surabaya : ITS.
- Setemen, K. (t.t). 2010. Implementasi algoritma genetika dalam pengembangan sistem aplikasi penjadwalan kuliah.
- Soegijoko, B. T. 1991. Pengembangan Kota dan Sistem Angkutan Umum. Seminar Nasional Transportasi, Lingkungan dan Perkembangan Kota Planologi : ITB.
- Sugeha, dkk. 2019. “Optimasi Penjadwalan Menggunakan Metode Algoritma Genetika Pada Proyek Rehabilitasi Puskesmas Minanga”. Manado : Univ. Sam Ratulangi.
- Suwirmayanti, dkk. 2016. “Penerapan Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mata Pelajaran”. Denpasar : SI.
- Suyanto, Ph.D. 2010. Model Pembinaan Pendidikan Karakter Di Lingkungan Sekolah. Jakarta : Dirjen Dikdasmen Direktorat Pendidikan Dasar Dan Menengah Kementerian Pendidikan Nasional.
- Tamin, Ofyar Z. 2000. Perencanaan dan Permodelan Transportasi. Bandung, Indonesia: Penerbit ITB
- Tamin, O.Z. 2008. Perencanaan, Permodelan, & Rekayasa Transportasi : Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi. Bandung : ITB
- Taufik, dkk. 2017. “Optimasi Komposisi Pakan Untuk Penggemukan Sapi Potong Menggunakan Algoritma Genetika”. Malang : Univ. Brawijaya
- Van Nes, R., & Bovy, P. H. L. (2000). *Importance of objectives in urban transit-network design. Transportation Research Record, 1735, 25–34.* <https://doi.org/10.3141/1735-04>
- Wen, C. P., Wai, J. P. M., Tsai, M. K., Yang, Y. C., Cheng, T. Y. D., Lee, M. C., Chan, H. T., Tsao, C. K., Tsai, S. P., & Wu, X. (2011). *Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: A prospective cohort study. The Lancet, 378(9798), 1244–1253.* [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60749-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60749-6)
- Wright, L. and Hook, W (eds). 2007. *Bus Rapid Transit Planning Guide. Institute for Transportation and Development Policy.* New York.