

FREKUENSI OPTIMAL BUS PADA BISKITA TRANS PAKUAN BOGOR UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA

KATHLEEN RABIKA SIJABAT



**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Frekuensi Optimal Bus pada Biskita Trans Pakuan Bogor untuk Meminimumkan Biaya” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Desember 2024

Kathleen Rabika Sijabat
G5401201075

Hak Cipta Milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

KATHLEEN RABIKI SIJABAT. Frekuensi Optimal Bus pada Biskita Trans Pakuan Bogor untuk Meminimumkan Biaya. Dibimbing oleh AMRIL AMAN dan FARIDA HANUM.

Kepadatan penduduk yang tinggi di Kota Bogor, diiringi dengan penggunaan transportasi publik yang meningkat menjadi tantangan bagi pemerintah untuk menyeimbangkan infrastruktur dan pelayanan transportasi yang optimal. Salah satu cara mengatasi ini dengan diselenggarakannya Biskita Trans Pakuan demi menekan angka kemacetan dan banyak penumpang yang diangkut. Akan tetapi, permasalahan lain timbul dalam pengoperasian Biskita Trans Pakuan, yaitu tingginya jumlah penumpang yang tidak sebanding dengan kapasitas armada. Oleh karena itu, diperlukan optimalisasi frekuensi bus dengan studi kasus Koridor 2 Biskita Trans Pakuan Kota Bogor. Penelitian dilakukan menggunakan metode *integer linear programming* dengan *software* Lingo 20.0 sehingga didapat hasil optimalisasi frekuensi dari semua halte di Koridor 2 tahun 2023 yang meminimumkan biaya operasional bus.

Kata kunci: frekuensi bus, *integer linear programming*, minimum biaya operasional, optimalisasi

ABSTRACT

KATHLEEN RABIKI SIJABAT. Optimization the Bus Frequency of Biskita Trans Pakuan Bogor to Minimize Costs. Supervised by AMRIL AMAN and FARIDA HANUM.

The high population density in Bogor City, coupled with the increasing use of public transport, poses a challenge for the government to balance infrastructure and optimal transport services. One way to overcome this is by organising Biskita Trans Pakuan in order to reduce congestion and transport more passengers. However, another problem arises in the operation of Biskita Trans Pakuan, namely the high number of passengers that is not proportional to the capacity of the fleet. It is necessary to optimise the frequency of buses with a case study of corridor 2 Biskita Trans Pakuan Bogor City. The research was conducted using the integer linear programming method with Lingo 20.0 software so as to obtain the results of optimising the frequency of all stops in corridor 2 in 2023 which minimize bus operating costs.

Keywords: bus frequency, integer linear programming, minimum operational costs, optimizing



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

FREKUENSI OPTIMAL BUS PADA BISKITA TRANS PAKUAN BOGOR UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA

KATHLEEN RABIKA SIJABAT

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Matematika pada
Program Studi Matematika

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Frekuensi Optimal Bus pada Biskita Trans Pakuan Bogor untuk
Meminimumkan Biaya

Nama : Kathleen Rabika Sijabat
NIM : G5401201075

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Amril Aman, M.Sc.

Pembimbing 2:

Dra. Farida Hanum, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Matematika:

Prof. Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, M.S.

NIP 19631228 198903 2 001

Tanggal Ujian: 20 November 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis naikkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 ini ialah riset operasi, dengan judul “Frekuensi Optimal Bus pada Biskita Trans Pakuan Bogor untuk Meminimumkan Biaya”.

Dalam penulisan karya ilmiah ini, banyak pihak yang telah memberikan penulis dukungan baik. Berkat semua dukungan tersebut, penulisan karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis sangat berterima kasih kepada:

1. Bapak Timotius Rabika dan Ibu Linda Ria Silalahi selaku orang tua penulis, serta keluarga besar yang telah banyak memberi dukungan dan doa,
2. Dr. Ir. Amril Aman, M.Sc. dan Dra. Farida Hanum, M.Si. selaku dosen pembimbing, serta Hidayatul Mayyani, S.Si., M.Si. yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, nasihat, kritik, dan sarannya kepada penulis,
3. Ketua Departemen Matematika, Prof. Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, M.S.,
4. seluruh dosen dan staf pegawai Departemen Matematika IPB yang telah membantu penulis dalam kegiatan perkuliahan,
5. Mochammad Yaffies, A.Md., LL.Aj, S.H. selaku kepala bidang angkutan Dinas Perhubungan Kota Bogor, anggota, dan pihak terkait Biskita Trans Pakuan Bogor yang ikut terlibat dalam mengizinkan penelitian dan membantu pengumpulan data,
6. Meyliana Nurfadila, Raden Roro Carissa Triwulandari, Dini Tri Putri Br. Ginting, dan sahabat-sahabat lainnya yang telah menemani penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini,
7. teman-teman Gumatika periode 2021/2022 yang telah memberikan semangat kepada penulis,
8. teman-teman Matematika 57 yang selalu berjuang bersama dan saling mendoakan serta memberi semangat.

Terimakasih atas segala bentuk bantuan, dukungan, dan doa. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Desember 2024

Kathleen Rabika Sijabat



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Bus Rapid Transit</i> (BRT)	3
2.2 Biskita Trans Pakuan	3
2.3 <i>Linear Programming</i> (LP)	3
2.4 <i>Integer Linear Programming</i> (ILP)	4
III METODE	5
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	6
4.1 Deskripsi Masalah	6
4.2 Formulasi Masalah	7
4.3 Uji Model	9
4.4 Implementasi Model	21
4.5 Hasil dan Pembahasan	24
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	65



DAFTAR TABEL

1	Contoh periode waktu	10
2	Banyak penumpang naik tiap halte tiap periode waktu pada kasus 1	10
3	Banyak penumpang turun tiap halte tiap periode waktu pada kasus 1	10
4	Hasil jumlah frekuensi bus untuk setiap periode waktu untuk kasus 1	11
5	Banyak penumpang naik tiap halte tiap periode waktu pada kasus 2	11
6	Banyak penumpang turun tiap halte tiap periode waktu pada kasus 2	11
7	Hasil jumlah frekuensi bus untuk setiap periode waktu untuk kasus 2	11
8	Banyak penumpang naik tiap halte tiap periode waktu pada kasus 3	12
9	Banyak penumpang turun tiap halte tiap periode waktu pada kasus 3	12
10	Hasil jumlah frekuensi bus untuk setiap periode waktu untuk kasus 3	12
11	Banyak penumpang naik tiap halte tiap periode waktu pada kasus 4	12
12	Banyak penumpang turun tiap halte tiap periode waktu pada kasus 4	13
13	Hasil jumlah frekuensi bus untuk setiap periode waktu untuk kasus 4	13
14	Banyak penumpang naik tiap halte tiap periode waktu pada kasus 5	13
15	Banyak penumpang turun tiap halte tiap periode waktu pada kasus 5	13
16	Hasil jumlah frekuensi bus untuk setiap periode waktu untuk kasus 5	14
17	Banyak penumpang naik tiap halte tiap periode waktu pada kasus 6	14
18	Banyak penumpang turun tiap halte tiap periode waktu pada kasus 6	14
19	Hasil jumlah frekuensi bus untuk setiap periode waktu untuk kasus 6	14
20	Banyak penumpang naik tiap halte tiap periode waktu pada kasus 7	15
21	Banyak penumpang turun tiap halte tiap periode waktu pada kasus 7	15
22	Hasil jumlah frekuensi bus untuk setiap periode waktu untuk kasus 7	15
23	Banyak penumpang naik tiap halte tiap periode waktu pada kasus 8	15
24	Banyak penumpang turun tiap halte tiap periode waktu pada kasus 8	16
25	Hasil jumlah frekuensi bus untuk setiap periode waktu untuk kasus 8	16
26	Banyak penumpang naik tiap halte tiap periode waktu pada kasus 9	16
27	Banyak penumpang turun tiap halte tiap periode waktu pada kasus 9	16
28	Hasil jumlah frekuensi bus untuk setiap periode waktu untuk kasus 9	17
29	Pembagian periode waktu frekuensi bus tiap halte	17
30	Pembagian halte di koridor 2	18
31	Hasil fekuensi Biskita Trans Pakuan di koridor 2	20

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

1	Syntax dan Output program Lingo 20.0 untuk uji model 1	30
2	Syntax dan Output program Lingo 20.0 untuk uji model 2	27
3	Syntax dan Output program Lingo 20.0 untuk uji model 3	29
4	Syntax dan Output program Lingo 20.0 untuk uji model 4	32
5	Syntax dan Output program Lingo 20.0 untuk uji model 5	34
6	Syntax dan Output program Lingo 20.0 untuk uji model 6	37
7	Syntax dan Output program Lingo 20.0 untuk uji model 7	39
8	Syntax dan Output program Lingo 20.0 untuk uji model 8	42
9	Syntax dan Output program Lingo 20.0 untuk uji model 9	44
10	Syntax dan Output program Lingo 20.0 untuk implementasi model	46
11	Banyak penumpang naik setiap halte pada setiap periode waktu untuk implementasi model	49
12	Banyak penumpang turun setiap halte untuk setiap periode waktu pada implementasi model	51
13	Banyaknya penumpang yang diangkut dari halte b pada periode waktu a (P_b^a) pada model implementasi	53
14	Kapasitas sebelum penumpang naik (CB_b^a) pada model implementasi	55
15	Kapasitas sebelum penumpang naik (CA_b^a) pada model implementasi	57
16	Kapasitas yang telah diisi dalam bus pada periode waktu a (C_a) pada model implementasi	59