



PENENTUAN LOKASI OPTIMAL CARGO BOX DENGAN METODE p -MEDIAN DAN SET COVERING PROBLEM DI WILAYAH KAMPUS IPB DRAMAGA

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 mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

WAHYU PAMBUDI



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



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 mengulik 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 “Penentuan Lokasi Optimal *Cargo Box* dengan Metode *p-Median* dan *Set Covering Problem* di Wilayah Kampus IPB Dramaga” 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, Juni 2024

Wahyu Pambudi
G54170012



ABSTRAK

WAHYU PAMBUDI. Penentuan Lokasi Optimal *Cargo Box* dengan Metode *p-Median* dan *Set Covering Problem* di Wilayah Kampus IPB Dramaga. Dibimbing oleh AMRIL AMAN dan FARIDA HANUM.

Pengelolaan sampah menjadi salah satu tantangan utama di lingkungan perkotaan, kampus IPB Dramaga dengan luas lahan sebesar 2.670.000 m² tidak luput dari pemasalahan sampah tersebut. Penentuan lokasi untuk meletakkan tempat penampungan sampah tentu sangat penting untuk memastikan efisiensi dalam pengumpulan dan pengelolaan sampah di lingkungan kampus. *Cargo box* merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk menjadi penampungan sampah sementara sebelum akhirnya dibawa ke TPA untuk dikelola lebih lanjut. Penentuan lokasi yang dapat meng-*cover* seluruh sumber sampah di wilayah kampus IPB Dramaga dapat dilakukan menggunakan dua metode, yaitu *p-median* dan *Set Covering Problem*. Rute transportasi antarlokasi terpilih menuju ke TPA juga akan ditambahkan untuk melengkapi penelitian ini. Metode *Traveling Salesman Problem* akan digunakan untuk menentukan rute dengan jarak terendah dalam proses pengangutan sampah di kampus IPB Dramaga.

Kata kunci: lokasi fasilitas, *p-median*, rute, *set covering problem*, *traveling salesman problem*

ABSTRACT

WAHYU PAMBUDI. Determination of the Optimal Location for Cargo Box Using *p-Median* and Set Covering Problem in IPB Dramaga Campus Area. Supervised by AMRIL AMAN and FARIDA HANUM.

Waste management is one of the main challenges in the urban environment, the IPB Dramaga campus with a land area of 2.670.000 m² is certainly not free from this waste problem. Determining the location to place the waste collection site is of course very important to ensure efficiency in waste collection and management in the campus environment. Cargo box is a tool that can be used to temporarily store waste before it is finally taken to the landfill for further management. Determining a location that can cover all waste sources in the IPB Dramaga campus area can be done using two methods, *p-median* and Set Covering Problem. Transportation routes between selected locations to the landfill will also be added to complete this research. The Traveling Salesman Problem method will be used to determine the route with the lowest distance in the process of transporting waste on the IPB Dramaga campus.

Keywords: facility location, *p-median*, route, *set covering problem*, *traveling salesman problem*



©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.

**© 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.



**PENENTUAN LOKASI OPTIMAL CARGO BOX DENGAN
METODE p -MEDIAN DAN SET COVERING PROBLEM DI
WILAYAH KAMPUS IPB DRAMAGA**

WAHYU PAMBUDI

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 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 mengurangi 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 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 mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada Ujian Skripsi:
Hidayatul Mayyani S.Si., M.Si.

IPB University



Judul Skripsi : Penentuan Lokasi Optimal *Cargo Box* dengan Metode *p-Median* dan *Set Covering Problem* di Kampus IPB Dramaga

Nama : Wahyu Pambudi
NIM : G54170012

Disetujui oleh



Pembimbing 1:
Dr. Ir. Amril Aman, M.Sc.

Pembimbing 2:
Dra. Farida Hanum, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Matematika:
Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, M.S.
NIP 196312281989032001



Tanggal Ujian: 17 Mei 2024

Tanggal Lulus:

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 mengulik kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2020 sampai bulan Januari 2024 dengan judul “Penentuan Lokasi Optimal *Cargo Box* dengan Metode *p*-Median dan *Set Covering Problem* di Wilayah Kampus IPB Dramaga”. Penyelesaian tulisan ini tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. ibu yang penulis cintai yaitu Juni Purwandari yang telah memberikan dukungan dan do'a setiap saat serta Putri Woro Hapsari, Wuri Prajanastiti, dan Cahaya Rizki Azalia sebagai adik-adik yang selalu menyemangati penulis dalam menyusun karya ilmiah ini,
2. Dr. Ir. Amril Aman, M.Sc. dan Dra. Farida Hanum, M.Si selaku dosen pembimbing serta Hidayatul Mayyani S.Si., M.Si. selaku dosen penguji atas segala ilmu, motivasi dan saran selama penulisan karya ilmiah ini,
3. sahabat terbaik penulis, Farah A. Maulin, Yastian Hardilianto, Mochtar Kiki, Krismandya Wardhana, Robi Rahmad Dani, Reka Erlangga yang selalu memberikan semangat, motivasi, dukungan emosional sekaligus menjadi penyemangat,
4. teman-teman di UKM PSM IPB Agria Swara yang selalu memberikan dukungan dan semangat sekaligus doa,
5. teman-teman seperjuangan Matematika angkatan 54,
6. staf tata usaha dan perpustakaan Departemen Matematika IPB.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

Wahyu Pambudi

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 mengulik kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Linear Programming</i>	3
2.2 Pemilihan Lokasi Fasilitas	3
2.3 Metode <i>p</i> -Median	5
2.4 <i>Set Covering Problem</i> (SCP)	6
2.5 <i>Traveling Salesman Problem</i> (TSP)	6
III METODE	8
3.1 Deskripsi Masalah	8
3.2 Formulasi	9
3.3 Uji Model	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Implementasi model	20
4.2 Hasil dan Pembahasan Lokasi Optimal	25
4.3 Hasil dan Pembahasan Rute Pengangkutan Sampah	27
V SIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Simpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	83

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 mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



1	Volume sumber sampah dan jarak antarlokasi kasus pertama	12
2	Kapasitas <i>cargo box</i> kasus pertama	12
3	Keluaran uji model kasus pertama	13
4	Volume sumber sampah dan jarak antarlokasi kasus kedua	14
5	Kapasitas <i>cargo box</i> kasus kedua	14
6	Volume sumber sampah dan jarak antarlokasi kasus ketiga	14
7	Kapasitas <i>cargo box</i> kasus ketiga	15
8	Keluaran uji model kasus ketiga	15
9	Volume sumber sampah dan jarak antarlokasi kasus keempat	16
10	Kapasitas <i>cargo box</i> kasus keempat	17
11	Volume sumber sampah dan jarak antarlokasi kasus kelima	17
12	Kapasitas <i>cargo box</i> kasus kelima	18
13	Keluaran uji model kasus kelima	18
14	Lokasi sumber sampah	20
15	Calon lokasi penempatan <i>cargo box</i>	21
16	Volume sumber sampah	22
17	Rute pengangkutan sampah untuk hasil SCP	29
18	Rute pengangkutan sampah untuk hasil <i>p</i> -median	31

DAFTAR GAMBAR

1	Pembagian model lokasi diskret	4
2	<i>Cargo box</i> hasil uji model kasus pertama	13
3	<i>Cargo box</i> hasil uji model kasus ketiga	16
4	<i>Cargo box</i> hasil uji model kasus kelima	19
5	Visualiasi hasil model SCP	26
6	Visualiasi hasil model <i>p</i> -median	27
7	Rute terpanjang SCP <i>cargo box</i> 1	30
8	Rute terpendek SCP <i>cargo box</i> 9	30
9	Rute terpanjang <i>p</i> -median <i>cargo box</i> 4	32
10	Rute terpendek <i>p</i> -median <i>cargo box</i> 9	32

DAFTAR LAMPIRAN

1	Sintaks dan hasil komputasi program Lingo 20.0 dalam uji model kasus pertama	38
2	Sintaks dan hasil komputasi program Lingo 20.0 dalam menyelesaikan uji model kasus kedua	42
3	Sintaks dan hasil komputasi program Lingo 20.0 dalam menyelesaikan uji model kasus ketiga	45
4	Sintaks dan hasil komputasi program Lingo 20.0 dalam menyelesaikan uji model kasus keempat	49

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 mengulik kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



5	Sintaks dan hasil komputasi program Lingo 20.0 dalam menyelesaikan uji model kasus kelima	53
6	Data jarak antarlokasi sumber sampah dan calon lokasi penempatan <i>cargo box</i>	58
7	Sintaks dan hasil komputasi program Lingo 20.0 dalam menyelesaikan model metode <i>Set Covering Problem</i>	59
8	Sintaks dan hasil komputasi program Lingo 20.0 dalam menyelesaikan model metode <i>p-median</i>	61
9	Sintaks dan hasil komputasi program Lingo 20.0 dalam menyelesaikan model TSP untuk hasil SCP	64
10	Gambar untuk setiap rute <i>cargo box</i> terpilih pada metode SCP	67
11	Sintaks dan hasil komputasi program Lingo 20.0 dalam menyelesaikan model TSP untuk hasil <i>p-median</i>	73
12	Gambar untuk setiap rute <i>cargo box</i> terpilih pada metode <i>p-median</i>	76

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 mengurangi 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 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 mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.