

***SET COVERING PROBLEM***  
**DENGAN METODE *REDUCTION HEURISTIC***  
**DALAM MENENTUKAN LOKASI TPS SAMPAH**  
**DI DESA PULAU SEMAMBU SUMATERA SELATAN**

**SKRIPSI**

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

**Oleh :**

**YULIA ANISAWATI**

**08011281924043**



**JURUSAN MATEMATIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

***SET COVERING PROBLEM***  
**DENGAN METODE *REDUCTION HEURISTIC***  
**DALAM MENENTUKAN LOKASI TPS SAMPAH**  
**DI DESA PULAU SEMAMBU SUMATERA SELATAN**

**SKRIPSI**

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

Oleh :  
**YULIA ANISAWATI**  
08011281924043

**Pembimbing Kedua**



**Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si., M.Sc.**  
NIP. 197510061998032002

**Indralaya, 26 Januari 2023**  
**Pembimbing Utama**



**Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si.**  
NIP. 197011131996032002

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Siteahli Yandri, M.M**  
NIP. 195807271986051003

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Yulia Anisawati  
NIM : 08011281924043  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 26 Januari 2023

Penulis



Yulia Anisawati

NIM. 08011281924043

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yulia Anisawati  
NIM : 08011281924043  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

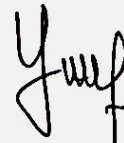
“*Set Covering Problem* dengan Metode *Reduction Heuristic* dalam Menentukan Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu Sumatera Selatan”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 26 Januari 2023

Penulis



Yulia Anisawati

NIM. 08011281924043

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

**“Jangan terlalu keras memikirkan sesuatu yang diluar kendalimu, sebab urusan hamba sudah diatur indah oleh Takdir Allah. Sabar dan Syukur adalah cara terbaik menjalani hidup, karena soal masa depan itu urusan Allah”**

**- Iwantara Suranto.**

“ Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

( QS. Al-Baqarah [2] : 286)

**Skripsi ini kupersembahkan kepada:**

- ♥ **Allah SWT**
- ♥ **Mama dan Bapak Tercinta**
- ♥ **Adikku Tersayang**
- ♥ **Keluarga Besarku Tersayang**
- ♥ **Semua Guru dan Dosenku**
- ♥ **Sahabat-Sahabatku**
- ♥ **Almamaterku**
- ♥ **Diriku Sendiri**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat dan karunia-Nya yang luar biasa dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “***Set Covering Problem*** dengan Metode ***Reduction Heuristic*** dalam Menentukan Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu Sumatera Selatan” dengan lancar dan baik pada waktunya. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa adanya dukungan, bimbingan, bantuan, dan kerjasama dari pihak lain. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala hormat penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan. Penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua tercinta, yaitu **Bapak Basuki** dan **Ibu Eliza Kustania** yang telah merawat, membesarkan, dan mendidik penulis dengan penuh rasa cinta dan kasih sayang, serta dukungan yang sangat berharga berupa doa, perhatian, motivasi, dan material untuk penulis selama ini.

Dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika

Fakultas Matematika Universitas Sriwijaya yang telah membantu penulis selama menyelesaikan skripsi ini.

3. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si., M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Ibu **Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si** selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia menerima penulis sebagai salah satu anak bimbingan dan bersedia meluangkan banyak waktu, pikiran, tenaga, memberikan arahan, nasihat, serta motivasi yang sangat bermanfaat kepada penulis hingga skripsi ini selesai dengan baik.
5. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si., M.Sc** selaku Pembimbing Kedua yang telah bersedia menerima penulis sebagai salah satu anak bimbingan dan bersedia meluangkan banyak waktu, pikiran, tenaga, memberikan arahan, nasihat, serta motivasi yang sangat bermanfaat kepada penulis hingga skripsi ini selesai dengan baik.
6. Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si** dan Ibu **Sisca Octarina, S.Si., M.Sc** selaku Dosen Pembahas Pertama dan Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan tanggapan, saran dan masukan yang bermanfaat kepada penulis untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, S.Si., M.Si** selaku Ketua Pelaksana dan Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd** selaku Sekretaris Pelaksana yang telah bersedia meluangkan waktu dalam seminar penulis.
8. Ibu **Indrawati, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah

banyak memberikan bimbingan dan nasihat kepada penulis selama belajar di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.

9. **Seluruh Dosen** Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta pengalaman selama proses penulis menempuh pendidikan.
10. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Hamidah** selaku Pegawai Tata Usaha Jurusan Matematika yang membantu dalam proses administrasi selama masa perkuliahan.
11. **Muhammad Risqi Dwi Ananto** selaku adik penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan doa serta **Keluarga Besar** atas segala dukungan, doa, dan motivasi yang sangat berharga kepada penulis.
12. **Daffa Alfanni'Ami** yang selalu mendukung, memberikan bantuan, motivasi, dukungan, nasihat, perhatian, semangat, dan waktu yang sangat berharga kepada penulis.
13. **Nisa, Weni, Novita, Intan Permata, dan Mentari** selaku sahabat dan teman seperjuangan dalam menjalani proses penyelesaian skripsi ini yang telah memberikan bantuan, motivasi, dukungan, waktu, nasihat, dan perhatian kepada penulis.
14. Sahabat-sahabatku **Suci, Wike, Indri, Intan, dan Silvia** serta **Teman-Teman Angkatan 2019** yang selalu menyemangati, membantu, mendukung, dan meningkatkan semangat penulis selama menjalani perkuliahan.
15. Seluruh pihak yang tidak dapat dituliskan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.



Semoga segala kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan penulisan ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan dan berguna dalam menambah pengetahuan dan wawasan.

***Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.***

Indralaya, 26 Januari 2023

**Penulis**

**SET COVERING PROBLEM  
WITH THE REDUCTION HEURISTIC METHOD  
IN TWDS LOCATION  
IN THE PULAU SEMAMBU VILLAGE SOUTH SUMATRA**

**By :**

**YULIA ANISAWATI  
08011281924043**

**ABSTRACT**

This research discusses the Set Covering Problem (SCP) in determining the location of the optimal temporary waste disposal site (TWDS) in Pulau Semambu Village. The data used in this study are hamlet name data, garbage TPS name data, defining variables for each model, and distance measurement data between TWDS. Pulau Semambu Village consists of 6 hamlets with 12 TWDS. Optimization of TWDS in Pulau Semambu Village was carried out using the Location Set Covering Problem (LSCP) and P-Median Problem models with the help of LINGO 13.0 and Reduction Heuristic method. This research uses a minimum distance of 500 meters, 850 meters and 1000 meters. Solutions from all calculations are compared, so that it can be concluded that for a minimum distance of 500 meters it produces 6 TWDS candidates, a minimum distance of 850 meters produces 6 TWDS candidates, and for a minimum distance of 1000 meters it produces 6 TWDS candidates. The results obtained were also compared with the results of previous research using the Greedy Reduction Algorithm (GRA) and Myopic Algorithm methods.

**Keywords :** Set Covering Problem, Reduction Heuristic, LSCP, P-Median Problem, Village of Pulau Semambu, Optimal TWDS Location.

***SET COVERING PROBLEM***  
**DENGAN METODE *REDUCTION HEURISTIC***  
**DALAM MENENTUKAN LOKASI TPS SAMPAH**  
**DI DESA PULAU SEMAMBU SUMATERA SELATAN**

Oleh :

**YULIA ANISAWATI**

**08011281924043**

**ABSTRAK**

Penelitian ini membahas *Set Covering Problem* (SCP) dalam menentukan lokasi Tempat Pembuangan Sementara (TPS) sampah yang optimal di Desa Pulau Semambu. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data nama dusun, data nama TPS sampah, pendefinisian variabel untuk setiap model, dan data pengukuran jarak tempuh antar TPS. Desa ini terdapat 6 dusun yang tiap dusun memiliki 2 TPS sampah sehingga berjumlah 12 TPS sampah. Penentuan dan pengoptimalan TPS ini dilakukan dengan model *Location Set Covering Problem* (LSCP) dan *P-Median Problem* dengan bantuan LINGO 13.0 dan metode *Reduction Heuristic*. Penelitian ini menggunakan jarak minimum 500 meter, 850 meter, dan 1000 meter. Solusi dari keseluruhan perhitungan dibandingkan, sehingga dapat disimpulkan untuk jarak minimum 500 meter menghasilkan 6 kandidat TPS, jarak minimum 850 meter menghasilkan 6 kandidat TPS, dan untuk jarak minimum 1000 meter menghasilkan 6 kandidat TPS. Hasil yang diperoleh juga dilakukan perbandingan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *Greedy Reduction Algorithm* (GRA) dan *Myopic Algorithm*.

Kata Kunci : *Set Covering Problem*, *Reduction Heuristic*, LSCP, *P-Median Problem*, Desa Pulau Semambu, Lokasi TPS Optimal.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Pembatasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Fasilitas .....	6
2.2 Teori Lokasi .....	7
2.3 Permasalahan Optimasi.....	7
2.4 Location Set Covering Problem (LSCP).....	8
2.5 P-Median Problem .....	9
2.6 Reduction Heuristic (RH) .....	11
2.6.1 <i>Reduction Heuristic 1 (RH1)</i> .....	11
2.6.2 <i>Reduction Heuristic 2 (RH2)</i> .....	12
2.6.3 <i>Repeated Reduction Heuristic (RRH)</i> .....	12
2.7 Model Modifikasi.....	12
2.7.1 Pendefinisian Variabel dan Parameter Setiap Model.....	13
2.7.2 Model Modifikasi LSCP dengan Jarak Minimum 500 m .	16
2.7.3 Model Modifikasi <i>P-Median Problem</i> dengan Jarak Minimum 500 m.....	18

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Tempat.....	22
3.2 Waktu .....	22
3.3 Metode Penelitian.....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Pendeskripsian Data yang Digunakan.....	24
4.1.1 Data TPS Sampah dan Data Dusun.....	24
4.1.2 Variabel Model.....	28
4.1.3 Data Jarak Tempuh Antar TPS .....	31
4.2 Formulasi Model LSCP Desa Pulau Semambu .....	32
4.2.1 Model LSCP dalam Menentukan Jumlah dan Lokasi TPS dengan Jarak Minimum 500 m.....	32
4.2.2 Model LSCP dalam Menentukan Jumlah dan Lokasi TPS dengan Jarak Minimum 850 m.....	34
4.2.3 Model LSCP dalam Menentukan Jumlah dan Lokasi TPS dengan Jarak Minimum 1000 m.....	36
4.3 Formulasi Model P-Median Problem.....	39
4.3.1 Model <i>P-Median Problem</i> dalam Menentukan Jumlah Lokasi TPS Sampah dengan Jarak Minimum 500 m.....	39
4.3.2 Model <i>P-Median Problem</i> dalam Menentukan Jumlah Lokasi TPS Sampah dengan Jarak Minimum 850 m.....	43
4.3.3 Model <i>P-Median Problem</i> dalam Menentukan Jumlah Lokasi TPS Sampah dengan Jarak Minimum 1000 m.....	48
4.4 Model <i>P-Median Problem</i> Menggunakan Metode <i>Reduction         Heuristic (RH)</i> .....	51
4.4.1 <i>P-Median Problem</i> dengan <i>Reduction Heuristic</i> Jarak Minimum 500 m.....	52
4.4.2 <i>P-Median Problem</i> dengan <i>Reduction Heuristic</i> Jarak Minimum 850 m.....	60
4.4.3 <i>P-Median Problem</i> dengan <i>Reduction Heuristic</i> Jarak Minimum 1000 m.....	69

4.5	Analisis Hasil Perhitungan.....	76
4.5.1	Hasil Penyelesaian dari Model LSCP .....	77
4.5.2	Penyelesaian dari <i>P-Median Problem</i> dengan LINGO 13.0 dan <i>Reduction Heuristic</i> .....	81
4.6	Perbandingan Hasil Perhitungan Keseluruhan.....	88
4.6.1	Perbandingan Hasil Keseluruhan dengan Jarak Minimum 500 m.....	88
4.6.2	Perbandingan Hasil dengan Jarak Minimum 850 m .....	89
4.6.3	Perbandingan Hasil dengan Jarak Minimum 1000 m .....	90
4.7	Perbandingan Hasil Perhitungan dengan Metode Penelitian Sebelumnya.....	90
4.7.1	Perbandingan Hasil dengan Jarak Minimum 500 m .....	91
4.7.2	Perbandingan Hasil dengan Jarak Minimum 1000 m .....	91
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>93</b>
5.1	Kesimpulan .....	93
5.2	Saran.....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>95</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Variabel dan Parameter WK .....	13
Tabel 2.2 Variabel TPS .....	13
Tabel 2.3 Variabel Setiap TPS Sampah .....	14
Tabel 2.4 Variabel Setiap Dusun .....	14
Tabel 2.5 Variabel Jarak Setiap Dusun dengan TPS Sampah.....	15
Tabel 2.6 Jarak antar Kandidat TPS dan WK Jarak Minimum 500 m.....	18
Tabel 4.1 Data TPS Sampah dari Setiap Dusun.....	26
Tabel 4.2 Koordinat TPS dari Lokasi TPS Setiap Dusun dengan <i>Google Maps</i> ..	26
Tabel 4.3 Variabel Dusun .....	29
Tabel 4.4 Variabel TPS Sampah .....	29
Tabel 4.5 Variabel Jarak Dusun Menuju TPS Sampah.....	30
Tabel 4.6 Data Jarak Antar TPS Sampah.....	31
Tabel 4.7 Hasil LINGO 13.0 dari LSCP dalam Jarak Minimum 500 m.....	33
Tabel 4.8 Nilai Hasil Variabel Solusi LSCP dalam Jarak Minimum 500 m .....	33
Tabel 4.9 Hasil LINGO 13.0 dari LSCP dalam Jarak Minimum 850 m.....	35
Tabel 4.10 Nilai Hasil Variabel Solusi LSCP dengan Jarak Minimum 850 m.....	36
Tabel 4.11 Hasil LINGO 13.0 dari LSCP dalam Jarak Minimum 1000 m.....	38
Tabel 4.12 Nilai Hasil Variabel Solusi LSCP dengan Jarak Minimum 1000 m... 38	38
Tabel 4.13 Lokasi Kandidat Terpilih dengan Jarak Minimum 500 m.....	39
Tabel 4.14 Data Jarak Tempuh antar Dusun dari Kandidat Terpilih Menggunakan Jarak Minimum 500 m .....	40
Tabel 4.15 Hasil dari <i>P-Median Problem</i> dalam Jarak Minimum 500 m.....	42
Tabel 4.16 Nilai Variabel Berdasarkan Pada Hasil LINGO 13.0 Model <i>P-Median Problem</i> Menggunakan Jarak Minimum 500 m.....	43
Tabel 4.17 Lokasi Kandidat Terpilih dengan Jarak Minimum 850 m.....	44
Tabel 4.18 Data Jarak Tempuh antar Dusun dari Kandidat Terpilih Menggunakan Jarak Minimum 850 m .....	44
Tabel 4.19 Hasil dari <i>P-Median Problem</i> dalam Jarak Minimum 850 m.....	46

Tabel 4.20 Nilai Variabel Berdasarkan Pada Hasil LINGO 13.0 Model <i>P-Median Problem</i> Menggunakan Jarak Minimum 850 m.....	47
Tabel 4.21 Lokasi Kandidat Terpilih dengan Jarak Minimum 1000 m.....	48
Tabel 4.22 Data Jarak Tempuh antar Dusun dari Kandidat Terpilih Menggunakan Jarak Minimum 1000 m .....	48
Tabel 4.23 Hasil dari <i>P-Median Problem</i> dalam Jarak Minimum 1000 m.....	50
Tabel 4.24 Nilai Variabel Berdasarkan Pada Hasil LINGO 13.0 Model <i>P-Median Problem</i> Menggunakan Jarak Minimum 1000 m.....	51
Tabel 4.25 Data Jarak Tempuh antar Dusun dari Kandidat Terpilih Menggunakan Jarak Minimum 500 m .....	52
Tabel 4.26 Pengurutan Jarak $d_{xy}$ Setiap Kolom dalam Urutan Menaik.....	52
Tabel 4.27 Penghapusan $\alpha = 3$ Terakhir Setelah Pengurutan Nilai Jarak $d_{xy}$ Setiap Kolom $y$ dalam Urutan Menaik .....	53
Tabel 4.28 Total Penjumlahan Setelah Penghapusan $\alpha = 3$ Terakhir dan Dilakukan Pengurutan Menaik .....	54
Tabel 4.29 Penggantian Kolom dari Simpul Solusi Awal RH1 menjadi Nol dengan Jarak Minimum 500 m .....	55
Tabel 4.30 Total Penjumlahan Setiap Kolom yang Bukan Set Solusi Awal .....	55
Tabel 4.31 Pengsubstitusian Hasil Kolom <i>Node</i> Solusi Awal dengan <i>Node</i> $I_6$ ....	55
Tabel 4.32 Pengsubstitusian Nilai Kolom <i>Node</i> Set Hasil RH1 dengan Semua Nilai Minimum Pada Kolom <i>Node</i> .....	57
Tabel 4.33 Penghapusan Kolom Pada Simpul Set Solusi Awal RRH.....	58
Tabel 4.34 Total Penjumlahan Setiap Kolom yang Bukan Set Solusi Awal .....	58
Tabel 4.35 Pengsubstitusian Semua Nilai Kolom <i>Node</i> Set Hasil Awal dengan <i>Node</i> $I_8$ .....	58
Tabel 4.36 Pengsubstitusian Nilai Kolom <i>Node</i> Set Hasil Awal RRH dengan Semua Nilai Minimum Pada Kolom <i>Node</i> Set Hasil.....	59
Tabel 4.37 Rangkuman Set Hasil dari Tiap Tahapan RH.....	60
Tabel 4.38 Data Jarak Tempuh antar Dusun dari Kandidat Terpilih Menggunakan Jarak Minimum 850 m .....	61
Tabel 4.39 Pengurutan Jarak $d_{xy}$ Setiap Kolom dalam Urutan Menaik.....	61



Tabel 4.40 Penghapusan $\alpha = 2$ Terakhir Setelah Pengurutan Nilai Jarak $d_{xy}$ Setiap Kolom $y$ dalam Urutan Menaik .....	62
Tabel 4.41 Total Penjumlahan Setelah Penghapusan $\alpha = 2$ Terakhir dan Dilakukan Pengurutan Menaik .....	63
Tabel 4.42 Penggantian Kolom dari Simpul Solusi Awal RH1 menjadi Nol dengan Jarak Minimum 850 m .....	63
Tabel 4.43 Total Penjumlahan Setiap Kolom yang Bukan Set Solusi Awal .....	64
Tabel 4.44 Pengsubstitusian Hasil Kolom <i>Node</i> Solusi Awal dengan <i>Node</i> $I_{12}$ ..	64
Tabel 4.45 Pengsubstitusian Nilai Kolom <i>Node</i> Set Hasil RH1 dengan Semua Nilai Minimum Pada Kolom <i>Node</i> .....	65
Tabel 4.46 Penghapusan Kolom Pada Simpul Set Solusi Awal RRH .....	66
Tabel 4.47 Total Penjumlahan Setiap Kolom yang Bukan Set Solusi Awal .....	66
Tabel 4.48 Pengsubstitusian Semua Nilai Kolom <i>Node</i> Set Hasil Awal dengan <i>Node</i> $I_7$ .....	67
Tabel 4.49 Pengsubstitusian Nilai Kolom <i>Node</i> Set Hasil Awal RRH dengan Semua Nilai Minimum Pada Kolom <i>Node</i> Set Hasil .....	67
Tabel 4.50 Rangkuman Hasil dari Tiap Tahapan RH .....	68
Tabel 4.51 Data Jarak Tempuh antar Dusun dari Kandidat Terpilih Menggunakan Jarak Minimum 1000 m .....	69
Tabel 4.52 Pengurutan Jarak $d_{xy}$ Setiap Kolom dalam Urutan Menaik .....	69
Tabel 4.53 Penghapusan $\alpha = 2$ Terakhir Setelah Pengurutan Nilai Jarak $d_{xy}$ Setiap Kolom $y$ dalam Urutan Menaik .....	70
Tabel 4.54 Total Penjumlahan Setelah Penghapusan $\alpha = 2$ Terakhir dan Dilakukan Pengurutan Menaik .....	71
Tabel 4.55 Penggantian Kolom dari Simpul Solusi Awal RH1 menjadi Nol dengan Jarak Minimum 1000 m .....	71
Tabel 4.56 Total Penjumlahan Setiap Kolom yang Bukan Set Solusi Awal .....	72
Tabel 4.57 Pengsubstitusian Hasil Kolom <i>Node</i> Solusi Awal dengan <i>Node</i> $I_2$ .....	72
Tabel 4.58 Pengsubstitusian Nilai Kolom <i>Node</i> Set Hasil RH1 dengan Semua Nilai Minimum Pada Kolom <i>Node</i> .....	73
Tabel 4.59 Penghapusan Kolom Pada Simpul Set Solusi Awal RRH .....	74

Tabel 4.60 Total Penjumlahan Setiap Kolom yang Bukan Set Solusi Awal .....	74
Tabel 4.61 Pengsubstitusian Semua Nilai Kolom <i>Node</i> Set Hasil Awal dengan <i>Node</i> <i>I</i> <sub>12</sub> .....	75
Tabel 4.62 Pengsubstitusian Nilai Kolom <i>Node</i> Set Awal RRH dengan Semua Nilai Minimum Pada Kolom <i>Node</i> Set Hasil .....	75
Tabel 4.63 Rangkuman Hasil dari Tiap Tahapan RH .....	76
Tabel 4.64 Hasil Penyelesaian Model LSCP dengan Jarak Minimum 500 m .....	77
Tabel 4.65 Koordinat Lokasi Terpilih dari <i>Google Maps</i> dengan Jarak Minimum 500 m dari Hasil Perhitungan LSCP .....	77
Tabel 4.66 Hasil Penyelesaian Model LSCP dengan Jarak Minimum 850 m .....	78
Tabel 4.67 Koordinat Lokasi Terpilih dari <i>Google Maps</i> dengan Jarak Minimum 850 m dari Hasil Perhitungan LSCP .....	79
Tabel 4.68 Hasil Penyelesaian Model LSCP dengan Jarak Minimum 1000 m ....	80
Tabel 4.69 Koordinat Lokasi Terpilih dari <i>Google Maps</i> dengan Jarak Minimum 1000 m dari Hasil Perhitungan LSCP .....	80
Tabel 4.70 Hasil Penyelesaian Model <i>P-Median Problem</i> dengan Jarak Minimum 500 m.....	81
Tabel 4.71 Koordinat Lokasi Terpilih dari <i>Google Maps</i> dengan Jarak Minimum 500 m dari Hasil Perhitungan <i>P-Median Problem</i> .....	82
Tabel 4.72 Hasil Penyelesaian Model <i>P-Median Problem</i> dengan Jarak Minimum 850 m.....	83
Tabel 4.73 Koordinat Lokasi Terpilih dari <i>Google Maps</i> dengan Jarak Minimum 850 m dari Hasil Perhitungan <i>P-Median Problem</i> .....	84
Tabel 4.74 Hasil Penyelesaian Model <i>P-Median Problem</i> dengan Jarak Minimum 1000 m.....	86
Tabel 4.75 Koordinat Lokasi Terpilih dari <i>Google Maps</i> dengan Jarak Minimum 1000 m dari Hasil Perhitungan <i>P-Median Problem</i> .....	87
Tabel 4.76 Perbandingan Hasil Keseluruhan dengan Jarak Minimum 500 m.....	88
Tabel 4.77 Perbandingan Hasil Keseluruhan dengan Jarak Minimum 850 m.....	89
Tabel 4.78 Perbandingan Hasil Keseluruhan dengan Jarak Minimum 1000 m....	90

Tabel 4.79 Hasil Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya Menggunakan Jarak Minimum 500 m.....	91
Tabel 4.80 Hasil Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya Menggunakan Jarak Minimum 1000 m.....	92

## **DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 4.1 Lokasi Desa Pulau Semambu .....	25
Gambar 4.2 Peta Wilayah Desa Pulau Semambu .....	25

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebersihan merupakan unsur penting yang menjadi cerminan kesehatan sehari-hari setiap individu manusia. Kebersihan bukan hanya dari kebersihan diri, melainkan juga kebersihan lingkungan. Kebersihan lingkungan meliputi kebersihan tempat umum, kebersihan rumah, dan kebersihan tempat kerja (Irawati *et al.*, 2019). Kebersihan lingkungan dimulai dari menjaga kebersihan dari sampah di halaman rumah hingga lingkungan sekitar rumah. Lingkungan yang bersih dan sehat sangat diimpikan oleh semua orang. Kebersihan lingkungan merupakan tanggung jawab semua orang. Kesadaran setiap individu sangat diperlukan dalam menjaga kebersihan lingkungan (Haryanto & Wijaya, 2019).

Salah satu permasalahan lingkungan yang hingga saat ini masih menjadi sorotan masyarakat adalah masalah sampah. Sampah merupakan hal yang melekat dengan kehidupan sehari-hari. Sampah merupakan hasil buangan dari suatu proses produksi baik dari industri maupun domestik atau rumah tangga (Kusminah, 2018). Peningkatan jumlah penduduk memberikan dampak terhadap peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan (Kurniawan & Santoso, 2020). Permasalahan mengenai sampah tidak ada henti-hentinya dibahas di dunia terutama di Indonesia (Izharsyah, 2020).

Permasalahan mengenai sampah merupakan masalah besar untuk Desa Pulau Semambu. Desa ini memiliki luas sekitar 1200 Ha dan berpenduduk 1.603 jiwa dengan 427 kepala keluarga yang terdiri dari 828 laki-laki dan 775 perempuan

(Arba, 2021). Desa ini memiliki 6 dusun yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani sayur. Sampah yang berasal dari rumah menjadi salah satu permasalahan yang dihadapi selama ini. Untuk mengurangi timbunan sampah, masyarakat di Desa Pulau Semambu masih melakukan tradisi bakar sampah.

Pembakaran sampah oleh masyarakat di desa dilakukan sebagai alternatif utama dalam pengelolaan sampah karena cara ini efisien dan tidak membutuhkan biaya yang banyak (Faridawati & Sudarti, 2021). Namun, pembakaran sampah memiliki dampak yang buruk pada lingkungan. Pembakaran sampah dapat mengakibatkan pencemaran udara sehingga menyebabkan gangguan kesehatan pada sistem pernafasan, serta dapat mengakibatkan terjadinya *Global Warming* (Rahman, 2021). Akibat dari asap pembakaran sampah bukan hanya di udara saja, melainkan juga di tanah dan air (Napid *et al.*, 2021). TPS sampah di Desa Pulau Semambu merupakan solusi yang sangat baik. Pengelolaan sampah berjalan dengan baik jika masyarakat memanfaatkan TPS yang disediakan oleh pemerintah secara baik. Letak TPS sampah yang strategis memang perlu diperhatikan.

Bentuk *Integer Linear Programming* (ILP) yang dapat dimodelkan dari masalah optimasi tersebut khususnya *Set Covering Problem* (SCP). Pemrograman linier merupakan model dalam mengoptimalkan tujuan menggunakan batas yang ditentukan (Idayani *et al.*, 2020). SCP biasa digunakan dalam menentukan suatu lokasi fasilitas yang optimum sehingga dapat dengan mudah mengakses fasilitas (Sitorus *et al.*, 2020). Sudah banyak penelitian lain yang membahas mengenai SCP. Sitorus *et al.* (2020) menyelesaikan permasalahan dalam menentukan letak terminal Transjabodetabek rute Ciputat-Blok M menggunakan *Cochran Q-Test*. Idayani *et*

al. (2020) menyelesaikan permasalahan dengan *Branch and Bound* dalam menentukan tempat dan total pos pemadam kebakaran. Sitepu *et al.* (2018) menyelesaikan permasalahan dalam mengoptimalkan lokasi IGD dengan *Covering Based Model*.

Terdapat 4 model SCP, yaitu *Location Set Covering Problem* (LSCP), *Maximal Covering Location Problem* (MLCP), *P-Center Problem*, dan *P-Median Problem* (Sitepu *et al.*, 2018). LSCP digunakan dalam menghasilkan hasil tempat optimal, MLCP digunakan dalam menentukan hasil yang minim berdasarkan kebutuhan yang ada pada waktu tertentu. *P-Center Problem* digunakan dalam menyelesaikan persoalan penentuan lokasi dengan tujuan untuk meminimalkan jarak maksimal dari semua permintaan dengan sejumlah fasilitas tertentu. *P-Median Problem* dilakukan dengan meminimumkan total biaya dari setiap permintaan dan fasilitas yang terdekat dalam menentukan lokasi fasilitas dengan. Salah satu penelitian sebelumnya, Fadhil *et al.* (2020) menyelesaikan permasalahan dalam menentukan lokasi *distribution center* di PT Pertamina EP menggunakan model *P-Median Problem*.

*Reduction Heuristic* adalah metode yang dapat digunakan untuk mencari solusi yang paling optimum dalam permasalahan optimasi. Terdapat 3 tahap dalam penyelesaian metode *Reduction Heuristic*, yaitu *Reduction Heuristic 1* (RH1), *Reduction Heuristic 2* (RH2), dan *Repeated Reduction Heuristic* (RRH). Kelebihan *Reduction Heuristic* dibandingkan dengan algoritma yang lainnya yaitu menghasilkan titik lokasi alokasi fasilitas yang optimal dengan solusi dari beberapa kali pengujian bertahap.

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data jarak antar TPS sampah dengan TPS sampah lain di Desa Pulau Semambu yang diambil menggunakan *google maps* dan *speedometer*. Simamora (2022) menentukan lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu menggunakan model SCP dengan *Greedy Reduction Algorithm* (GRA) dan Kemit (2022) untuk menentukan lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu menggunakan model SCP dengan *Myopic Algorithm*. Perlu adanya penentuan lokasi TPS sampah dengan model SCP dengan metode *Reduction Heuristic* untuk dapat membandingkan hasilnya dengan penelitian sebelumnya (Kemit, 2022; Simamora, 2022).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menentukan dan mengoptimumkan lokasi TPS sampah dengan model LSCP dan *P-Median Problem* menggunakan metode *Reduction Heuristic* dan bantuan LINGO 13.0 di Desa Pulau Semambu. Penelitian ini membandingkan hasil dari model LSCP menggunakan LINGO 13.0, model *P-Median Problem* menggunakan LINGO 13.0, dan model *P-Median Problem* menggunakan metode *Reduction Heuristic*. Penelitian ini menentukan apakah metode *Reduction Heuristic* adalah metode yang lebih baik atau tidak dan memperoleh hasil lokasi yang optimal.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana menentukan dan mengoptimumkan lokasi TPS sampah dengan model LSCP dan *P-Median Problem* dengan metode *Reduction Heuristic* di Desa Pulau Semambu.



### 1.3 Pembatasan Masalah

Permasalahan dibatasi dengan jarak minimal antar TPS sampah, yaitu 500 meter, 850 meter, dan 1000 meter.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menemukan dan mengoptimumkan TPS sampah dengan model LSCP dan *P-Median Problem* dengan metode *Reduction Heuristic* di Desa Pulau Semambu.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan wawasan kepada pembaca tentang penentuan lokasi dalam sudut pandang matematis.
2. Untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam menentukan lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu oleh Pemerintah yang bersangkutan.
3. Untuk dijadikan referensi bagi penelitian dalam bidang optimasi tentang penentuan lokasi optimal melalui model LSCP dan *P-Median Problem* menggunakan metode *Reduction Heuristic*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angresti, N. D., Djunaidy, A., & Mukhlason, A. (2019). Penerapan Hiperheuristik Berbasis Metode Simulated Annealing untuk Penyelesaian Permasalahan Optimasi Lintas Domain. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 33–40.
- Arba, M. F. D. (2021). Strategi Inovasi Agro Wisata di Desa Pulau Semambu. *Jurnal Pendidikan Dan Pemberdayaan Masyarakat (JPPM)*, 8(1), 53–60.
- Arindita, T., Mashuri, & Veronika, R. B. (2022). Pemrograman Non Linear dengan Pendekatan Separable Programming dan Lagrange Multiplier dalam Penetapan Biaya Produksi Optimal Lanting di “Lanting Bumbu An-Nisa.” *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 45(1), 9–19.
- Cintrano, C., Chicano, F., Stützle, T., & Alba, E. (2018). Studying Solutions of the p-Median Problem for the Location of Public Bike Stations. *CAEPIA*, 11160, 198–208.
- Devita, R. N., & Wibawa, A. P. (2020). Teknik-Teknik Optimasi Knapsack Problem. *SAKTI (Sains, Aplikasi, Komputasi, Dan Teknologi Informasi)*, 2(1), 35–40.
- Fadhil, R. A., Prabowo, E. G., & Redi, A. A. N. P. (2020). Penentuan Lokasi Distribution Center Dengan Metode P-Median Di PT Pertamina EP. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 04(01), 1–9.
- Faridawati, D., & Sudarti. (2021). Pengetahuan Masyarakat Tentang Dampak Pembakaran Terhadap Lingkungan Kabupaten Jember. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 1(2), 50–55.
- Firdaus, A., Muklason, A., & Supoyo, V. A. (2021). Perbandingan Metode Penyelesaian Permasalahan Optimasi Lintas Domain dengan Pendekatan Hyper-Heuristic Menggunakan Algoritma Reinforcement-Late Acceptance. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(5), 871–878.
- Haryanto, D., & Wijaya, R. I. (2019). Tempat Sampah Membuka dan Menutup Otomatis Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Arduino Uno. *Jumantaka: Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika*, 03(1), 151–160.
- Hashim, N. I. M., Shariff, S. S. R., & Deni, S. M. (2021). Allocation of Relief Centre for Flood Victims Using Location Set Covering Problem (LSCP). *Journal of Physics: Conference Series*, 2084(1), 1–10.
- Idayani, D., Puspitasari, Y., & Sari, L. D. K. (2020). Penggunaan Model Set Covering Problem dalam Penentuan Lokasi dan Jumlah Pos Pemadam Kebakaran. *Jurnal Ilmiah Soulmath : Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 8(2), 139–152.
- Irawati, D. Y., B, Y. H., & Marcella, O. (2019). Peningkatan Lingkungan Bersih

- dan Sehat di Kampung Kalisari Timur I, Surabaya. *Jurnal Bakti Saintek: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, 3(2), 47–52.
- Izharsyah, J. R. (2020). Analisis Strategis Pemko Medan Dalam Melakukan Sistem Pengelolaan Sampah Berbasis Open Dumping Menjadi Sanitary Landfill. *Jurnal Ilmiah Muqoddimah: Jurnal Ilmu Sosial, Politik Dan Humaniora*, 4(2), 109–117.
- Kemit, H. V. B. (2022). *Formulasi Model Set Covering Problem Dalam Menentukan Lokasi Tempat Pembuangan Sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan*. Universitas Sriwijaya.
- Kurniawan, D. A., & Santoso, A. Z. (2020). Pengelolaan Sampah di Daerah Sepatan Kabupaten Tangerang. *ADIMAS: Adi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 31–36.
- Kusminah, I. L. (2018). Penyuluhan 4R (Reduce, Reuse, Recycle, Replace) dan Kegunaan Bank Sampah Sebagai Langkah Menciptakan Lingkungan yang Bersih dan Ekonomis di Desa Mojowuku Babupaten Gresik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat LPPM Untag Surabaya*, 03(01), 22–28.
- Lin, G., & Guan, J. (2018). A Hybrid Binary Particle Swarm Optimization For The Obnoxious P-Median Problem. *Information Sciences*, 425, 1–17.
- Magita, N. S. D. (2020). Analisa Faktor Penentu Lokasi Pasar Sidotopo Wetan. *Jurnal Geografi*, 5(1), 55.
- Napid, S., Budi, R. S., & Susanto, E. (2021). Pembakaran Sampah Anorganik Menimbulkan Dampak Positif Dengan Perolehan Asap Cair Bagi Masyarakat Lingkungan IX Kecamatan Amplas. *Jurnal Pengabdian Mitra Masyarakat (JURPAMAS)*, 1(1), 30–36.
- Puspita., F. M., Octarina., S., & Pane, H. (2018). Pengoptimalan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Menggunakan Greedy Reduction Algorithm (GRA) di Kecamatan Kemuning. *Prosiding Annual Research Seminar 2018*, 4(1), 267–274.
- Raharja, U., Harahap, E. P., & Devi, R. E. C. (2018). Pengaruh Pelayanan dan Fasilitas Pada Raharja Internet Cafe Terhadap Kegiatan Perkuliahan Pada Perguruan Tinggi. *Jurnal Teknoinfo*, 12(2), 60–65.
- Rahman, M. (2021). Faktor Penyebab dan Dampak Serta Kebijakannya Terhadap Permasalahan Pencemaran Sampah. *Jurnal Program Studi Pendidikan IPS Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat*, 1–10.
- Replita. (2020). Pembinaan Sikap Mental Masyarakat dalam Pemanfaatan dan Pemeliharaan Fasilitas Umum di Perkotaan (Suatu Tinjauan di Kota Padangsidempuan). *Jurnal At-Taghyir (Jurnal Dakwah Dan Pemberdayaan Masyarakat Desa)*, 2(2), 281–290.

- Simamora, C. Y. (2022). *Model Set Covering Problem Menggunakan Greedy Reduction Algorithm Dalam Menentukan Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan*. Universitas Sriwijaya.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., & Romelda, S. (2018). Covering Based Model dalam Pengoptimalan Lokasi IGD Rumah Sakit. *Prosiding Annual Research Seminar 2018*, 4(1), 978–979.
- Sitorus, F. J. P., Wasni, & Uddin, N. (2020). Penentuan Lokasi Halte Transjabodetabek Ciputat-Blok M dengan Model Set Covering Problem The Location Determination of Bus Stop For Transjabodetabek Ciputat-Blok M Route Using Set Covering Problem Model. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 07(03), 203–215.
- Soemitro, R. A. A., & Suprayitno, H. (2018). Pemikiran Awal tentang Konsep Dasar Manajemen Aset Fasilitas. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 2(1), 1–14.
- Sunandar, H., & Pristiwanto. (2019). Optimalisasi Implementasi Algoritma Greedy dalam Fungsi Penukaran Mata Uang Rupiah. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 04(02), 193–201.
- Zakiah, N. (2021). Model Penentuan Lokasi Server. *Jurnal Mathematics Paedagogic*, 5(2), 158–163.