

**FORMULASI *SET COVERING* DAN *P-MEDIAN PROBLEM* SERTA
APLIKASI ALGORITMA GENETIKA DALAM MENENTUKAN LOKASI
TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA (TPS) SAMPAH DI
KECAMATAN SEBERANG ULU I DAN KECAMATAN KEMUNING**

DRAFT SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana di Jurusan Matematika pada Fakultas MIPA**



Oleh :

RIZMA AFRILIA

NIM. 08011281722047

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JULI 2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**FORMULASI *SET COVERING* DAN *P-MEDIAN PROBLEM* SERTA
APLIKASI ALGORITMA GENETIKA DALAM MENENTUKAN LOKASI
TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA (TPS) SAMPAH DI
KECAMATAN SEBERANG ULU I DAN KECAMATAN KEMUNING**

DRAFT SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Matematika**

Oleh

RIZMA AFRILIA

NIM. 08011281722047

Indralaya, Juli 2021

Pembimbing Pembantu



Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc
NIP. 19751006 199803 2 002

Pembimbing Utama



Sisca Octarina, M.Sc
NIP. 19840903 200604 2 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika



Drs.Sugandi Yahdin, M.M
NIP.19580727 198603 1 003

LEMBAR PERSEMBAHAN

MOTTO

“Boleh jika kamu membenci sesuatu namun ia amat baik bagimu dan boleh jika engkau mencintai sesuatu namun ia amat buruk bagimu, Allah Maha Mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui”

(QS. Al-Baqarah : 126)

“Roma tidak dibangun dalam semalam”

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- ❖ ALLAH SWT**
- ❖ Kedua Orangtuaku tercinta**
- ❖ Saudaraku**
- ❖ Seluruh Keluargaku**
- ❖ Guru dan Dosenku**
- ❖ Teman Seperjuanganku**
- ❖ Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala limpahan dan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Formulasi *Set Covering* dan *P-Median Problem* Serta Aplikasi Algoritma Genetika dalam Menentukan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Sampah di Kecamatan Seberang Ulu I dan Kecamatan Kemuning**”.

Dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Kedua Orang Tua, yaitu Bapak **Surio Sartono** dan Ibu **Darnianti** yang telah menuntun, mendidik, membesarkan, menasehati, mengajari, memotivasi, dan yang tidak lelah untuk selalu mendoakan anaknya. Selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan pengharapan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu **Sisca Octarina, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu dengan penuh kesabaran dan perhatian dalam memberikan banyak ide pemikiran, bimbingan nasehat, pengarahan, serta kritik dan saran yang sangat berguna bagi penulis selama pengerjaan skripsi ini.

2. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang juga telah banyak membantu dalam memberikan pengarahan, bimbingan, kritik dan saran kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.
3. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu selama pengerjaan skripsi ini.
4. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Ibu **Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si** selaku selaku Dosen Pembahas yang telah memberi kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh **Staf Dosen di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya**, atas ilmu yang telah diberikan untuk penulis selama proses pendidikan.
7. Bapak **Irwansyah** selaku admin dan Ibu **Hamidah** selaku pegawai tata usaha Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu penulis selama perkuliahan.
8. Adikku yang saya sayangi **Dio Satrio**, sepupuku **Erika Wulandari**, dan Untuk seluruh keluargaku yang belum saya sebutkan satu persatu yang memberikan kasih sayang, dorongan, motivasi, nasihat, semangat dan doanya.
9. Sahabat-sahabatku **Sugiarti, Winda Loina Ginting, Adelia Dwi Anggita, Rizki Yanti Manurung, Evi Yuricha Nainggolan, dan Dwi Agustina** yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam suka maupun duka serta selalu ada dan mengerti setiap keadaan penulis.

10. Sahabat-sahabat seperjuangan **Azizah, Rina, Deasty, Nia, Annisa, Rizka, Icha, Rezu, dan Gaby** yang selalu menemani keseharian penulis selama masa perkuliahan, memberi bantuan, semangat, dukungan, doa, dan yang selalu mengerti keadaan penulis.
11. Seluruh teman-temanku **Angkatan 2017** atas kebersamaan selama masa perkuliahan, bantuan, dan dukungan yang telah diberi.
12. **Kost Marisa** yang selalu menemani keseharian penulis dan memberikan canda tawa, semangat dan dukungan kepada penulis.
13. Kakak tingkat dan adik tingkat Himastik FMIPA Universitas Sriwijaya atas segala bentuk semangat yang telah diberikan.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu untuk dukungan, motivasi, doa, dan nasehat yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sangat mengharapkan semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya. Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapatkan berkah dari Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Indralaya, Juli 2021

Penulis

**FORMULATION OF SET COVERING AND P-MEDIAN PROBLEMS
AND THE APPLICATION OF GENETIC ALGORITHM IN
DETERMINING THE LOCATIONS OF TEMPORARY DISPOSAL SITES
IN SEBERANG ULU I AND KEMUNING DISTRICTS**

By :

**Rizma Afrilia
08011281722047**

ABSTRACT

The increase in population every year results in the amount of waste produced. Therefore, it is necessary to optimize the landfill location so that it does not cause negative impacts. This study discusses optimizing the location of temporary disposal sites in Seberang Ulu I and Kemuning districts. This research formulated the Set Covering model that includes the Set Covering Location Problem (SCLP) and the P-median Problem and application the Genetic Algorithm. Seberang Ulu I District consists of sixteen temporary disposal sites, and Kemuning District with twenty-four temporary disposal sites. Based on the formulation of the Set Covering model and the application of the Genetic Algorithm, there are twelve optimal locations in Seberang Ulu I District and nine optimal locations in Kemuning District. From the results obtained, the recommended location is the solution from the Genetic Algorithm. The recommendation of temporary disposal sites for Seberang Ulu I Subdistrict includes one in 7 Ulu Village, two in 5 Ulu Village, two in 2 Ulu Village, and three in 1 Ulu Village. The recommendation of temporary disposal sites for Kemuning District includes six in Pahlawan Village, six in 20 Ilir D II Village, and each seven in Pipareja Village, Ario Kemuning Village, and Talang Aman Village.

Keywords: *Location Optimization, Set Covering Model, Genetic Algorithm*

**FORMULASI *SET COVERING* DAN *P-MEDIAN PROBLEM* SERTA
APLIKASI ALGORITMA GENETIKA DALAM MENENTUKAN LOKASI
TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA (TPS) SAMPAH DI
KECAMATAN SEBERANG ULU I DAN KECAMATAN KEMUNING**

Oleh :

**Rizma Afrilia
08011281722047**

ABSTRAK

Peningkatan jumlah penduduk setiap tahun mengakibatkan jumlah sampah yang dihasilkan juga meningkat. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengoptimalan lokasi tempat pembuangan sementara (TPS) sampah sehingga tidak menimbulkan dampak negatif. Penelitian ini membahas pengoptimalan lokasi TPS sampah di Kecamatan Seberang Ulu I dan Kemuning. Permasalahan diselesaikan dengan memformulasikan model *Set Covering* yang meliputi SCLP dan *P-Median Problem* serta aplikasi algoritma Genetika. Kecamatan Seberang Ulu I terdiri dari 16 TPS sampah dan Kecamatan Kemuning 24 TPS sampah. Berdasarkan formulasi model *Set Covering* dan aplikasi algoritma Genetika diperoleh 12 lokasi TPS optimal di Kecamatan Seberang Ulu I dan 9 lokasi TPS optimal di Kecamatan Kemuning untuk ditempatkan TPS sampah sehingga dapat memenuhi permintaan seluruh kelurahan yang ada. Dari hasil yang diperoleh, lokasi yang direkomendasikan sebagai lokasi TPS sampah optimal yaitu hasil aplikasi algoritma Genetika. Penelitian ini merekomendasikan penambahan Kecamatan Seberang Ulu I diantaranya 1 TPS di Kelurahan 7 Ulu, 2 TPS di Kelurahan 5 Ulu, 2 TPS di Kelurahan 2 Ulu, dan 3 TPS di Kelurahan 1 Ulu. Sedangkan untuk Kecamatan Kemuning TPS tambahan yang direkomendasikan diantaranya 6 TPS di Kelurahan Pahlawan, 6 TPS di Kelurahan 20 Ilir D II, dan masing-masing 7 TPS di Kelurahan Pipareja, Kelurahan Ario Kemuning, dan Kelurahan Talang Aman.

Kata Kunci : *Pengoptimalan Lokasi, Model Set Covering, Algoritma Genetika*

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| ABSTRACT | vii |
| ABSTRAK | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 5 |
| 1.3. Pembatasan Masalah | 5 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Permasalahan Optimasi | 7 |
| 2.2. Teori Lokasi | 7 |
| 2.3. <i>Set Covering Problem</i> | 8 |
| 2.3.1. <i>Set Covering Location Problem (SCLP)</i> | 8 |
| 2.3.2. <i>P-Median Problem</i> | 9 |
| 2.4. Algoritma Genetika | 11 |
| 2.4.1. Struktur Algoritma Genetika | 12 |
| 2.4.2. Inisialisasi Populasi | 15 |
| 2.4.3. Nilai <i>Fitness</i> | 15 |
| 2.4.4. Seleksi | 16 |
| 2.4.5. Kawin Silang (<i>Crossover</i>) | 17 |

| | |
|--|----|
| 2.4.6. Mutasi | 18 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1. Tempat | 19 |
| 3.2. Waktu | 19 |
| 3.3. Metode Penelitian | 19 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1. Kecamatan Seberang Ulu I | |
| 4.1.1. Deskripsi Data Kecamatan Seberang Ulu I | 21 |
| 4.1.1.1. Daftar TPS Sampah di Kecamatan Seberang Ulu I..... | 21 |
| 4.1.1.2. Daftar Kelurahan di Kecamatan Seberang Ulu I..... | 22 |
| 4.1.1.3. Pendefinisian Variabel untuk Setiap Model <i>Set Covering</i> di Kecamatan Seberang Ulu I..... | 22 |
| 4.1.1.4. Data Pengukuran Jarak Tempuh antar TPS Kecamatan Seberang Ulu I..... | 24 |
| 4.1.2. Formulasi Model SCLP Kecamatan Seberang Ulu I..... | 25 |
| 4.1.3. Formulasi Model <i>P-Median Problem</i> Kecamatan Seberang Ulu I | 28 |
| 4.1.4. Aplikasi Algoritma Genetika Kecamatan Seberang Ulu I..... | 35 |
| 4.1.4.1 Pendefinisian Variabel Pada Algoritma Genetika Kecamatan Seberang Ulu I..... | 35 |
| 4.1.4.2. Inisialisasi Populasi | 36 |
| 4.1.4.3. Generasi Ke-1 | 38 |
| 4.1.4.3.1. Evaluasi Nilai <i>Fitness</i> | 38 |
| 4.1.4.3.2. Seleksi..... | 30 |
| 4.1.4.3.3. Kawin Silang (<i>Crossover</i>) | 43 |
| 4.1.4.3.4. Mutasi | 47 |
| 4.1.4.4. Generasi Ke-2..... | 53 |
| 4.1.4.4.1. Evaluasi Nilai <i>Fitness</i> | 53 |
| 4.1.4.4.2. Seleksi | 54 |
| 4.1.4.4.3. Kawin Silang (<i>Crossover</i>) | 56 |
| 4.1.4.4.4. Mutasi | 61 |

| | |
|---|-----|
| 4.1.4.5. Generasi Ke-3 | 66 |
| 4.1.4.5.1. Evaluasi Nilai <i>Fitness</i> | 66 |
| 4.1.4.5.2. Seleksi | 67 |
| 4.1.4.5.3. Kawin Silang (<i>Crossover</i>) | 69 |
| 4.1.4.5.4. Mutasi | 73 |
| 4.2. Kecamatan Kemuning | |
| 4.2.1. Deskripsi Data Kecamatan Kemuning | 79 |
| 4.2.1.1. Daftar TPS Sampah di Kecamatan Kemuning..... | 79 |
| 4.2.1.2. Daftar Kelurahan di Kecamatan Kemuning | 80 |
| 4.2.1.3. Pendefinisian Variabel untuk Setiap Model <i>Set Covering</i> Kecamatan Kemuning..... | 80 |
| 4.2.1.4. Data Pengukuran Jarak Tempuh antar TPS Kecamatan Kemuning | 81 |
| 4.2.2. Formulasi Model SCLP Kecamatan Kemuning..... | 84 |
| 4.2.3. Formulasi Model <i>P-Median Problem</i> Kecamatan Kemuning. | 86 |
| 4.2.4. Aplikasi Algoritma Genetika Kecamatan Kemuning..... | 93 |
| 4.2.4.1 Pendefinisian Variabel Pada Algoritma Genetika Kecamatan Kemuning | 93 |
| 4.2.4.2. Generasi Ke-1 | 96 |
| 4.2.4.3. Generasi Ke-2..... | 99 |
| 4.2.4.4. Generasi Ke-3 | 102 |
| 4.3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan..... | 106 |
| 4.3.1. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kecamatan Seberang Ulu I. | 106 |
| 4.3.2. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kecamatan Kemuning | 108 |
| 4.4. Analisis Hasil Model <i>Set Covering</i> dan Aplikasi Algoritma Genetika Kecamatan Seberang Ulu I | 110 |
| 4.5. Analisis Hasil Model <i>Set Covering</i> dan Aplikasi Algoritma Genetika Kecamatan Kemuning..... | 113 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1. Kesimpulan | 116 |
| 5.2. Saran | 117 |

| | |
|-----------------------------|------------|
| DAFTAR PUSTAKA | 118 |
| LAMPIRAN | 121 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 4.1 TPS Sampah di Kecamatan Seberang Ulu I..... | 22 |
| Tabel 4.2 Definisi Variabel Setiap TPS Sampah di Kecamatan Seberang Ulu I.. | 23 |
| Tabel 4.3 Definisi Variabel Setiap Kelurahan di Kecamatan Seberang Ulu I..... | 23 |
| Tabel 4.4 Jarak Antar TPS di Kecamatan Seberang Ulu I..... | 24 |
| Tabel 4.5 Solusi Optimal SCLP Kecamatan Seberang Ulu I..... | 26 |
| Tabel 4.6 Nilai Variabel untuk Solusi SCLP Kecamatan Seberang Ulu I..... | 27 |
| Tabel 4.7 Lokasi Kandidat TPS yang Terpilih di Kecamatan Seberang Ulu I.... | 29 |
| Tabel 4.8 Kelurahan di Kecamatan Seberang Ulu I..... | 29 |
| Tabel 4.9 Data Jarak Tempuh Antar Kelurahan dan TPS Sampah Optimal Kecamatan Seberang Ulu I..... | 30 |
| Tabel 4.10 Solusi Optimal <i>P-Median Problem</i> Kecamatan Seberang I Ulu..... | 32 |
| Tabel 4.11 Nilai y_{ij} Solusi <i>P-Median Problem</i> Kecamatan Seberang Ulu I..... | 34 |
| Tabel 4.12 Definisi Variabel untuk Proses Algoritma Genetika Kecamatan Seberang Ulu I..... | 36 |
| Tabel 4.13 Populasi Awal Kecamatan Seberang Ulu I..... | 38 |
| Tabel 4.14 Nilai <i>Fitness</i> Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I | 39 |
| Tabel 4.15 Nilai <i>Fitness</i> Relatif (p_i) dan <i>Fitness</i> Kumulatif (q_i) Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 41 |
| Tabel 4.16 Proses Seleksi Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 42 |
| Tabel 4.17 Kromosom Hasil Seleksi Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I. | 43 |
| Tabel 4.18 Proses Kawin Silang Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I | 44 |
| Tabel 4.19 Kawin Silang Kromosom ke-2 dan Kromosom ke-5..... | 45 |

| | |
|---|----|
| Tabel 4.20 Kawin Silang Kromosom ke-7 dan Kromosom ke-9..... | 45 |
| Tabel 4.21 Kawin Silang Kromosom ke-12 dan Kromosom ke-13..... | 46 |
| Tabel 4.22 Kawin Silang Kromosom ke-15 dan Kromosom ke-16 | 46 |
| Tabel 4.23 Kromosom Hasil Kawin Silang Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I | 47 |
| Tabel 4.24 Proses Mutasi Gen ke-4 pada Kromosom ke-5..... | 48 |
| Tabel 4.25 Proses Mutasi Gen ke-15 pada Kromosom ke-8..... | 48 |
| Tabel 4.26 Proses Mutasi Gen ke-2 pada Kromosom ke-10..... | 49 |
| Tabel 4.27 Proses Mutasi Gen ke-8 pada Kromosom ke-12 | 49 |
| Tabel 4.28 Proses Mutasi Gen ke-11 pada Kromosom ke-15..... | 49 |
| Tabel 4.29 Kromosom Hasil Mutasi Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I. | 50 |
| Tabel 4.30 Populasi Baru Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I | 51 |
| Tabel 4.31 TPS Optimal Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I | 51 |
| Tabel 4.32 Nilai <i>Fitness</i> Kromosom Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I. | 53 |
| Tabel 4.33 Nilai <i>Fitness</i> Relatif dan <i>Fitness</i> Kumulatif Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 54 |
| Tabel 4.34 Proses Seleksi Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 55 |
| Tabel 4.35 Kromosom Hasil Seleksi Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I. | 56 |
| Tabel 4.36 Proses Kawin Silang Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 57 |
| Tabel 4.37 Kawin Silang Kromosom ke-1 dan Kromosom ke-2..... | 58 |
| Tabel 4.38 Kawin Silang Kromosom ke-3 dan Kromosom ke-4..... | 58 |
| Tabel 4.39 Kawin Silang Kromosom ke-7 dan Kromosom ke-9..... | 59 |
| Tabel 4.40 Kawin Silang Kromosom ke-11 dan Kromosom ke-12..... | 59 |
| Tabel 4.41 Kromosom Hasil Kawin Silang Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 60 |

| | |
|---|----|
| Tabel 4.42 Proses Mutasi Gen ke-12 pada Kromosom ke-1..... | 61 |
| Tabel 4.43 Proses Mutasi Gen ke-3 pada Kromosom ke-7..... | 61 |
| Tabel 4.44 Proses Mutasi Gen ke-14 pada Kromosom ke-9..... | 62 |
| Tabel 4.45 Proses Mutasi Gen ke-6 pada Kromosom ke-10..... | 62 |
| Tabel 4.46 Proses Mutasi Gen ke-1 dan Gen ke-13 pada Kromosom ke-12 | 62 |
| Tabel 4.47 Kromosom Hasil Mutasi Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I.. | 63 |
| Tabel 4.48 Nilai <i>Fitness</i> Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I | 64 |
| Tabel 4.49 TPS Optimal Hasil Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I | 64 |
| Tabel 4.50 Nilai <i>Fitness</i> Kromosom Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I. | 66 |
| Tabel 4.51 Nilai <i>Fitness</i> Relatif dan <i>Fitness</i> Kumulatif Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I | 67 |
| Tabel 4.52 Proses Seleksi Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I | 68 |
| Tabel 4.53 Kromosom Hasil Seleksi Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I. | 69 |
| Tabel 4.54 Proses Kawin Silang Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I | 70 |
| Tabel 4.55 Kawin Silang Kromosom ke-3 dan Kromosom ke-4..... | 71 |
| Tabel 4.56 Kawin silang Kromosom ke-5 dan Kromosom ke-6..... | 71 |
| Tabel 4.57 Kawin silang Kromosom ke-12 dan Kromosom ke-14..... | 72 |
| Tabel 4.58 Kromosom Hasil Kawin Silang Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 72 |
| Tabel 4.59 Proses Mutasi Gen ke-7 pada Kromosom ke-1..... | 73 |
| Tabel 4.60 Proses Mutasi Gen ke-1 pada Kromosom ke-12..... | 74 |
| Tabel 4.61 Proses Mutasi Gen ke-4 pada Kromosom ke-15 | 74 |
| Tabel 4.62 Kromosom Hasil Mutasi Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I. | 74 |
| Tabel 4.63 Kromosom Hasil Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I | 75 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 4.64 TPS Optimal Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I | 76 |
| Tabel 4.65 TPS Optimal Setiap Generasi Kecamatan Seberang Ulu I..... | 78 |
| Tabel 4.66 TPS Optimal Algoritma Genetika Kecamatan Seberang Ulu I | 78 |
| Tabel 4.67 TPS Sampah di Kecamatan Kemuning..... | 79 |
| Tabel 4.68 Kelurahan di Kecamatan Kemuning..... | 80 |
| Tabel 4.69 Definisi Variabel untuk Setiap TPS Sampah di Kecamatan Kemuning..... | 81 |
| Tabel 4.70 Jarak Antar TPS di Kecamatan Kemuning..... | 83 |
| Tabel 4.71 Solusi Optimal Model SCLP Kecamatan Kemuning..... | 85 |
| Tabel 4.72 Nilai Variabel untuk Solusi SLCP Kecamatan Kemuning | 86 |
| Tabel 4.73 Lokasi Kandidat TPS yang Terpilih Kecamatan Kemuning | 87 |
| Tabel 4.74 Kelurahan di Kecamatan Kemuning..... | 87 |
| Tabel 4.75 Data Jarak Tempuh Antar Kelurahan dan TPS Sampah Optimal Kecamatan Kemuning | 88 |
| Tabel 4.76 Solusi Optimal <i>P-Median Problem</i> Kecamatan Kemuning..... | 91 |
| Tabel 4.77 Nilai y_{ij} Solusi <i>P-Median Problem</i> Kecamatan Kemuning..... | 92 |
| Tabel 4.78 Definisi Variabel untuk Proses Algoritma Genetika Kecamatan Seberang Ulu I..... | 94 |
| Tabel 4.79 Populasi Awal Kecamatan Kemuning Beserta Nilai <i>Fitness</i> | 95 |
| Tabel 4.80 Hasil Generasi ke-1 Kecamatan Kemuning | 97 |
| Tabel 4.81 TPS Optimal Generasi ke-1 Kecamatan Kemuning..... | 98 |
| Tabel 4.82 Hasil Generasi ke-2 Kecamatan Kemuning | 90 |
| Tabel 4.83 TPS Optimal Generasi ke-2 Kecamatan Kemuning | 101 |
| Tabel 4.84 Hasil Generasi ke-3 Kecamatan Kemuning | 103 |
| Tabel 4.85 TPS Optimal Generasi ke-3 Kecamatan Kemuning | 104 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 4.86 TPS Optimal Setiap Generasi Kecamatan Kemuning | 105 |
| Tabel 4.87 TPS Optimal dengan Algoritma Genetika Kecamatan Kemuning... | 106 |
| Tabel 4.88 Hasil Perhitungan SCLP Kecamatan Seberang Ulu I..... | 107 |
| Tabel 4.89 Hasil Perhitungan <i>P-Median Problem</i> Kecamatan Seberang Ulu I.. | 107 |
| Tabel 4.90 Hasil Perhitungan Algoritma Genetika Kecamatan Seberang Ulu I. | 108 |
| Tabel 4.91 Hasil Perhitungan SCLP Kecamatan Kemuning..... | 109 |
| Tabel 4.92 Hasil Perhitungan <i>P-Median Problem</i> Kecamatan Kemuning..... | 109 |
| Tabel 4.93 Hasil Perhitungan Algoritma Genetika Kecamatan Kemuning..... | 110 |
| Tabel 4.94 Pengelompokan TPS Sampah Menurut Kelurahan dengan Model SCLP Kecamatan Seberang Ulu I..... | 111 |
| Tabel 4.95 Pengelompokan TPS Sampah Menurut Kelurahan dengan Algoritma Genetika Kecamatan Seberang Ulu I | 112 |
| Tabel 4.96 Pengelompokan TPS Sampah Menurut Kelurahan dengan Model SCLP Kecamatan Kemuning..... | 114 |
| Tabel 4.97 Pengelompokan TPS Sampah Menurut Kelurahan dengan Algoritma Genetika Kecamatan Kemuning..... | 115 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 2.1 Ilustrasi Struktur Algoritma Genetika pada Suatu Populasi..... | 14 |
| Gambar 4.1 Pembentukan Populasi Awal pada Algoritma Genetika..... | 37 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|----------------|
| Lampiran 1. Bilangan Acak Proses Seleksi Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 121 |
| Lampiran 2. Bilangan Acak Proses Kawin Silang Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 121 |
| Lampiran 3. Bilangan Acak Posisi Persilangan Kromosom ke-2 dan ke-3 Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 122 |
| Lampiran 4. Bilangan Acak Posisi Persilangan Kromosom ke-7 dan ke-9 Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 122 |
| Lampiran 5. Bilangan Acak Posisi Persilangan Kromosom ke-12 dan ke-13 Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 122 |
| Lampiran 6. Bilangan Acak Posisi Persilangan Kromosom ke-15 dan ke-16 Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 122 |
| Lampiran 7. Bilangan Acak Mutasi Generasi ke-1 Kecamatan Seberang Ulu I. | 123 |
| Lampiran 8. Bilangan Acak Seleksi Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I. | 123 |
| Lampiran 9. Bilangan Acak Kawin Silang Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 124 |
| Lampiran 10. Bilangan Acak Posisi Persilangan Kromosom ke-1 dan ke-2 Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 124 |
| Lampiran 11. Bilangan Acak Posisi Persilangan Kromosom ke-3 dan ke-4 Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I | 124 |
| Lampiran 12. Bilangan Acak Posisi Persilangan Kromosom ke-7 dan ke-9 Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 125 |
| Lampiran 13. Bilangan Acak Posisi Persilangan Kromosom ke-11 dan ke-12 Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 125 |

| | |
|---|-----|
| Lampiran 14. Bilangan Acak Mutasi Generasi ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 125 |
| Lampiran 15. Bilangan Acak Seleksi Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 126 |
| Lampiran 16. Bilangan Acak Kawin Silang Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 126 |
| Lampiran 17. Bilangan Acak Posisi Persilangan Kromosom ke-3 dan ke-4 Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 126 |
| Lampiran 18. Bilangan Acak Posisi Persilangan Kromosom ke-5 dan ke-6 Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 127 |
| Lampiran 19. Bilangan Acak Posisi Persilangan Kromosom ke-12 dan ke-14 Generasi Ke-2 Kecamatan Seberang Ulu I..... | 127 |
| Lampiran 20. Bilangan Acak Mutasi Generasi ke-3 Kecamatan Seberang Ulu I | 128 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk setiap tahun mengakibatkan peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan. Jumlah sampah yang banyak dapat dijumpai di kota-kota besar seperti Palembang. Sampah menjadi salah satu masalah bagi masyarakat Palembang. Palembang terdiri dari 18 kecamatan. Dua kecamatan dengan kepadatan penduduk tertinggi diantara kecamatan lain yang ada di kota Palembang adalah Kecamatan Seberang Ulu I dan Kecamatan Kemuning. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) kota Palembang Tahun 2020, Kecamatan Seberang Ulu I menduduki tingkat teratas pertama dengan kepadatan penduduk sebesar 10.854 jiwa/km² dan Kecamatan Kemuning menempati tingkat teratas kedua dengan kepadatan penduduk sebesar 10.444 jiwa/km².

Tumpukan sampah yang banyak terus menjadi permasalahan lingkungan hidup. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kota Palembang adalah menyediakan Tempat Pembuangan Sementara (TPS) sampah di beberapa lokasi di setiap kecamatan Kota Palembang. TPS adalah tempat pembuangan sampah sebelum sampah diangkat ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). TPS sampah yang disediakan oleh DLHK berupa TPS sampah DKK dan TPS sampah swadaya. TPS sampah DKK merupakan tempat pembuangan sampah sementara yang berbentuk kontainer m^3 , dan TPS sampah swadaya merupakan tempat pembuangan sampah yang berbentuk *fiber* atau beton.

Pengoptimalan lokasi TPS sangat berperan penting dalam mengatasi masalah sampah. Pada dasarnya masyarakat lebih memilih lokasi yang dapat dijangkau dengan mudah. Penentuan lokasi biasanya melibatkan jarak dan biaya. Oleh sebab itu lokasi TPS harus tersebar merata.

Set Covering Problem (SCP) merupakan salah satu bentuk permasalahan Optimasi yang dapat dimodelkan dalam bentuk *Integer Linier Programming*. Secara umum SCP digunakan untuk menentukan berapa jumlah fasilitas dan dimana fasilitas tersebut diletakkan untuk mencakup suatu area tertentu (Puspita *et al.*, 2018). Menurut Sitepu *et al.* (2018) SCP digunakan untuk meminimumkan jumlah titik fasilitas pelayanan dan dapat melayani semua titik permintaan. SCP dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari misalnya penentuan lokasi halte bus, jumlah dan lokasi pos pemadam kebakaran, lokasi rumah sakit atau klinik, dan lain sebagainya.

SCP terdiri dari beberapa jenis diantaranya *Set Covering Location Problem* (SCLP) *P-Median Problem*, *Maximum covering location problem* (MCLP) dan *P-Center Problem* (Hatami *et al.*, 2021). SCLP bertujuan meminimumkan jumlah fasilitas yang didirikan sehingga dapat melayani semua titik permintaan dan *P-Median Problem* bertujuan untuk meminimumkan rata-rata jarak antara titik lokasi fasilitas pelayanan dan titik permintaan (Sitepu *et al.*, 2019). Penyelesaian SCP dapat dilakukan dengan menggunakan model yang saling berhubungan atau menggunakan metode yang tepat sesuai dengan persoalan yang ada.

Beberapa penelitian sebelumnya mengenai penentuan lokasi dengan menggunakan model SCP telah dilakukan oleh Sitepu *et al.*, (2018) yang

membahas tentang *covered based model* dalam pengoptimalan Unit Gawat Darurat (UGD) Rumah Sakit Kota Palembang. Penelitian tersebut menghasilkan 5 lokasi UGD yang dapat melayani 8 kecamatan Kota Palembang. Idayani *et al.* (2020) membahas penggunaan model SCP dalam penentuan lokasi pos pemadam kebakaran di Kabupaten Sidoarjo dan berhasil menentukan 6 lokasi pos pemadam kebakaran yang akan dibangun di Kabupaten Sidoarjo dengan 17 calon lokasi. Penelitian yang dilakukan oleh Puspita *et al.* (2018) membahas tentang pengoptimalan Tempat Pembuangan Sementara (TPS) menggunakan *Greedy Reduction Algorithm* (GRA) di Kecamatan Kemuning dan penelitian tersebut menghasilkan 3 lokasi kelurahan yang dapat melayani 6 kelurahan di Kecamatan Kemuning. Selanjutnya Sitepu *et al.* (2019) membahas model SCP dalam mengoptimalkan lokasi UGD di Palembang dan berhasil menentukan 6 lokasi UGD yang dapat melayani 8 kecamatan Kota Palembang.

Beberapa metode heuristik yang tersedia dapat digunakan untuk menyelesaikan SLCP seperti algoritma Genetika. Algoritma Genetika pertama kali ditemukan oleh Holland pada tahun 1975 sebagai algoritma evaluasi. Berdasarkan evaluasi Darwin, sifat baik akan bertahan dan membentuk sifat baru mengevaluasi sifat buruk dan menghasilkan individu baru (Bagherinejad & Shoeib, 2018). Algoritma Genetika diimplementasikan pada simulasi komputer dimana populasi baru dihasilkan dengan pengoptimalan masalah dari populasi awal. Algoritma Genetika dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari seperti menentukan tiket pesawat, pemilihan penginapan, pemilihan mobil ketika ingin pergi liburan, atau pengoptimalan layanan kependudukan (Arkeman *et al.*, 2012).

Menurut Paranduk *et al.* (2018), algoritma Genetika dapat melakukan optimasi dengan masalah yang kompleks dan ruang pencarian yang sangat luas.

Penelitian sebelumnya mengenai algoritma Genetika telah dilakukan oleh Krisnandi *et al.* (2017) yang membahas tentang implementasi algoritma Genetika untuk memprediksi waktu pengerjaan proyek konstruksi dan berhasil menentukan prediksi biaya dan waktu pengerjaan proyek dengan persentasi keakuratan sebesar 98,72%. Pane *et al.* (2019) membahas tentang implementasi algoritma Genetika untuk optimalisasi pelayanan kependudukan dan berhasil menentukan penjadwalan dengan waktu ruang yang sudah tersusun lebih cepat dan akurat dari pada proses penjadwalan manual sehingga menciptakan penjadwalan yang lebih terstruktur. Paranduk *et al.* (2018) membahas tentang sistem informasi penjadwalan mata kuliah menggunakan algoritma Genetika berbasis web dan menghasilkan 35 solusi optimal dari 100 kromosom dengan pemutasian *rate* sebesar 0,75, *probability mutation* 0,40 dan jumlah generasi 10000. Guo (2019) membahas tentang model lokasi jaringan distribusi dengan kendala linier berdasarkan algoritma Genetika dan menghasilkan rata-rata biaya bahan bakar harian dapat ditekan sebesar 37,6 % dan jarak pengangkutan serta biaya bahanbakar dapat dioptimalkan. Metawa *et al.* (2017) menggunakan algoritma Genetika untuk mengoptimalkan keputusan pinjaman bank dengan berhasil mengurangi waktu pemeriksaan pinjaman kisaran 12% hingga 50%, dan meningkatkan keuntungan bank sebesar 3,9% hingga 8,1%.

Untuk itu perlu dikaji pengoptimalan lokasi fasilitas TPS sampah yang ada di Kecamatan Seberang Ulu I dan Kecamatan Kemuning. Model SCP dan

pengaplikasian algoritma Genetika diharapkan dapat meminimumkan jumlah lokasi fasilitas pelayanan sehingga dapat melayani semua lokasi permintaan. Pengoptimalan lokasi menggunakan model SCLP dengan *P-Median Problem* dan pengaplikasian algoritma Genetika.

1.2 Perumusan masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana memformulasikan model SCLP dan *P-Median Problem* serta mengaplikasikan algoritma Genetika untuk pengoptimalan lokasi TPS sampah di Kecamatan Seberang Ulu I dan Kecamatan Kemuning.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Kondisi jalur yang ditempuh menuju titik lokasi permintaan tidak mengalami hambatan seperti macet dan gangguan lain. Jarak terbaik antar TPS sampah menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 pasal 32 adalah kurang dari atau sama dengan 500 m.

2. TPS yang diteliti adalah TPS DKK dan TPS swadaya yang ada di Kecamatan Seberang Ulu I dan Kecamatan Kemuning.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah memformulasikan model *Set Covering Location Problem* dan *P-Median Problem* serta mengaplikasikan algoritma Genetika untuk mengoptimalkan lokasi TPS sampah di Kecamatan Seberang Ulu I dan Kecamatan Kemuning.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan kota Palembang dalam menentukan lokasi TPS sampah optimal di Kota Palembang khususnya di Kecamatan Seberang Ulu I dan Kecamatan Kemuning serta sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan model *Set Covering* dan algoritma Genetika.

DAFTAR PUSTAKA

- Arkeman, Y., Seminar, K. B., & Gundawan, H. (2012). *Algoritma Genetika Teori dan Aplikasinya untuk Bisnis dan Industri*, Penerbit IPB Press, Bogor, Indonesia.
- Bagherinejad, J., & Shoeib, M. (2018). Dynamic capacitated maximal covering location problem by considering dynamic capacity. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 9, 249–264. <https://doi.org/10.5267/j.ijiec.2017.5.004>
- Fadhil, Prabowo, R. A., Gito, E., & Perwira, R. A. A. N. (2020). Penentuan lokasi distribution center dengan metode p-median di Pt Pertamina Ep. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 4(1), 01–09. <https://doi.org/10.30988/jmil.v4i1.282>
- Firmansyah, & Aprilia, R. (2018). Algoritma model penentuan lokasi fasilitas tunggal dengan program dinamik. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 02(1), 31–39.
- Guo, K. (2019). Research on location selection model of distribution network with constrained line constraints based on genetic algorithm. *Neural Computing and Applications*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s00521-019-04257-y>
- Hannawati, A. (2004). Pencarian rute optimum menggunakan algoritma genetika. *Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 78–83. <https://doi.org/10.9744/jte.2.2>
- Hatami, M., Armin, S., & Taghi, S. (2021). The capacitated maximal covering location problem with heterogeneous facilities and vehicles and different setup costs: An effective heuristic approach. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 12, 79–90. <https://doi.org/10.5267/j.ijiec.2020.9.002>
- Idayani, D., Puspitasari, Y., Dian, L., Sari, K., Pgri, S., Jl, S., & Gg, A. (2020). Penggunaan model set covering problem dalam penentuan lokasi dan jumlah pos pemadam kebakaran. *Jurnal Ilmiah Edukasi Matematika : SOULMATH*, 8(2).
- Javid, A. Ahmadi, Seyedi, P., & Syam, S. S. (2017). A survey of healthcare facility location. *Computers and Operations Research*, 79, 223–263. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2016.05.018>
- Krisnandi, K., Agung, H., Studi, P., Informatika, T., Teknologi, F., & Mulia, U. B. (2017). Implementasi algoritma genetika untuk memprediksi waktu dan biaya pengerjaan proyek konstruksi. *Jurnal Ilmiah Fifo*, IX(2), 90–97.
- Kusumaningsih, D., Ferdiansyah, & Desnita. (2016). Implementasi algoritma

genetika untuk penjadwalan mata pelajaran berbasis java desktop pada MTS Annajah. *Jurnal Telematika MKOM*, 8, 76–80.

- Metawa, N., Hassan, M. K., & Elhoseny, M. (2017). Genetic algorithm based model for optimizing bank lending decisions. *Expert Systems With Applications*, 80(September), 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.03.021>
- Muliadi. (2014). Pemodelan algoritma genetika pada sistem penjadwalan Perkuliahan Prodi Ilmu Komputer Universitas Lambungmangkurat. *Kumpulan jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, 01(01), 67–78. <http://klik.ulm.ac.id/index.php/klik/article/view/8>
- Pane, S. F., Awangga, R. M., Rahmadani, E. V., Permana, S., Indonesia, P. P., & Genetika, A. (2019). Implementasi algoritma genetika untuk optimalisasi pelayanan kependudukan. *Jurnal Tekno Insentif*, 13(2), 36–43.
- Paranduk, L., Indriani, A., & Hafid, M. (2018). Sistem informasi penjadwalan mata kuliah menggunakan algoritma genetika berbasis web. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi)*, 46–50.
- 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*, 4(1), 978–979.
- Sari, D. Permata. (2015). Optimasi distribusi gula merah pada UD sari bumi raya menggunakan model transportasi dan metode least cost. *Jurnal Program Studi Sistem Informasi*, 1–9.
- Septyanto, R. B., Setyaningsih, E., & Bacharuddin, F. (2017). Analisis penempatan evolved node B area DKI Jakarta dengan menggunakan algoritma genetika dan evolutionary programming. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 19(2), 108. <https://doi.org/10.24912/tesla.v19i2.2694>
- Setiawati, L., & Gaffar, A. F. O. (2017). Penerapan algoritma genetika untuk pengenalan pola puara. *Prosiding SNSebatik 2017 (Seminar Nasional Serba Informatika 2017)*, 1(1), 66–70.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., & Romelda, S. (2018). Covering based model dalam pengoptimalan lokasi IGD Rumah Sakit. *Prosiding Annual Research Seminar*, 4(1), 978–979.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., Romelda, S., Fikri, A., Susanto, B., & Kaban, H. (2019). Set covering models in optimizing the emergency unit location of health facility in Palembang. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1282/1/012008>

- Tanujaya, W., Dewi, D. R. S., & Endah, D. (2011). Penerapan algoritma genetik untuk penyelesaian masalah vehicle routing di Pt.Mif. *Widya Teknik*, *10*(1), 92–102.
- Wibowo, H., Anggraini, M., & Aldino, R. Y. (2018). Pemodelan set covering problem dalam penentuan lokasi halte bus rapid transit (BTR) pada koridor Rajabasa-Sukaraja di Kota Bandar Lampung. *Spektrum Industri*, *16*, 1–8.
- Xu, J., Pei, L., & Zhu, R. Z. (2018). Application of a genetic algorithm with random crossover and dynamic mutation on the travelling salesman problem. *Procedia Computer Science*, *131*, 937–945. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.230>