

**PENGOPTIMALAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA
SAMPAH DENGAN MODEL *SET COVERING PROBLEM* DAN
ALGORITMA ANT COLONY OPTIMIZATION
DI KECAMATAN ILIR BARAT I**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Matematika**

Oleh :

KARIENA VIERA RACHMAN

NIM 08011281823028



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

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGOPTIMALAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA
SAMPAH DENGAN MODEL *SET COVERING PROBLEM* DAN
ALGORITMA *ANT COLONY OPTIMIZATION*
DI KECAMATAN ILIR BARAT I**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Matematika**

Oleh

KARIENA VIERA RACHMAN

NIM 08011281823028

Indralaya, 22 November 2022

Pembimbing Pembantu



Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si
NIP. 196409261990021002

Pembimbing Utama



Sisca Octarina, S.Si, M.Sc
NIP. 198409032006042001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**



Drs. Sugandi Yandhin, M.M
NIP. 195807271986031003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Kariena Viera Rachman
NIM : 08011281823028
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, 22 November 2022

Penulis



Kariena Viera Rachman

NIM. 08011281823028

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, serta tak luput juga shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyusun skripsi dengan judul **“Pengoptimalan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara Sampah dengan Model *Set Covering Problem* dan Algoritma *Ant Colony Optimization* di Kecamatan Ilir Barat I”**.

Pada kesempatan ini, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua tercinta, Ayah **Muchamad Rachmanto** dan Ibu **Engkar K. Rachmanto** yang telah merawat, membesarkan dan mendidik penulis serta selalu memberikan doa, nasihat, semangat dan dukungan untuk penulis selama ini. Selama penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu **Sisca Octarina, S.Si, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, serta banyak memberikan nasihat dan motivasi supaya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Bapak **Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing,

mengarahkan, serta banyak memberikan nasihat dan motivasi supaya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

3. Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd** selaku Dosen Pembahas Pertama yang telah memberikan tanggapan serta saran yang membangun dalam pengerjaan skripsi ini.
4. Ibu **Indrawati, S.Si, M.Si** selaku Dosen Pembahas Kedua yang telah memberikan tanggapan serta saran yang membangun dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Ibu **Eka Susanti, S.Si, M.Sc** selaku Ketua Seminar dan Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si, M.Sc** selaku Sekretaris Seminar.
6. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika dan Ibu **Dr. Dian Cahyawati S.Si, M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika atas ilmu dan bantuan yang diberikan.
7. Ibu **Yulia Resti, S.Si, M.Si, Ph.D** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran dan nasihat kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
8. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya** yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, nasihat serta motivasi selama penulis menjalani perkuliahan.
9. Bapak **Irwan** dan Ibu **Hamida** yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.

10. Sahabat seperjuangan **Farhayati, Syifa, Nabyla, Nawang, Hartanti, Ernita, Syaharani, Farrel, Rifaldy, Naufal, Zaki, Gerryco, Feny, Dinda, Nadya, Kinanti**, dan **teman-teman Angkatan 2018** yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
11. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta menambah pengetahuan dan wawasan bagi seluruh pihak yang membutuhkan.

Indralaya, September 2022

Penulis

**OPTIMIZING THE LOCATION OF TEMPORARY WASTE DISPOSAL
SITES USING SET COVERING PROBLEM MODEL AND
ANT COLONY OPTIMIZATION ALGORITHM
IN ILIR BARAT I DISTRICT**

By

Kariena Viera Rachman

08011281823028

ABSTRACT

The problem of waste in Ilir Barat I district arises due to the large number of residents who lived there. The large population is the cause of the increasing volume of waste generated. Temporary waste disposal sites is one of the government's efforts in overcoming the waste problem. Therefore, this study aims to determine the location of the optimal temporary waste disposal sites in Ilir Barat I district by formulating the Set Covering Problem (SCP) model including the Set Covering Location Problem (SCLP) and p-Center Location Problem as well as the implementation of the Ant Colony Optimization (ACO) algorithm. Ilir Barat I district has 27 temporary waste disposal sites spread over 6 villages. The results of the SCP model and the ACO algorithm obtained 15 optimal locations in Ilir Barat I district. Based on the results obtained, this study recommends the ACO algorithm in determining the optimal location. It is because the solution from the ACO algorithm can fulfill all demand points in Ilir Barat I district.

Keywords : Location Optimization, Set Covering Problem, Ant Colony Optimization

**PENGOPTIMALAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA
SAMPAH DENGAN MODEL *SET COVERING PROBLEM* DAN
ALGORITMA *ANT COLONY OPTIMIZATION*
DI KECAMATAN ILIR BARAT I**

Oleh

Kariena Viera Rachman

08011281823028

ABSTRAK

Permasalahan sampah di Kecamatan Ilir Barat I timbul akibat banyaknya populasi penduduk yang bermukim. Banyaknya penduduk mengakibatkan peningkatan volume sampah yang dihasilkan. Fasilitas Tempat Pembuangan Sementara (TPS) sampah menjadi upaya pemerintah dalam mengatasi permasalahan sampah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi TPS sampah optimal di Kecamatan Ilir Barat I dengan memformulasikan model *Set Covering Problem* (SCP) meliputi *Set Covering Location Problem* (SCLP) dan *p-Center Location Problem* serta implementasi algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO). Kecamatan Ilir Barat I memiliki 27 TPS sampah yang tersebar di 6 kelurahan. Hasil dari model SCP dan algoritma ACO diperoleh 15 lokasi TPS sampah optimal di Kecamatan Ilir Barat I. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, penelitian ini merekomendasikan algoritma ACO dalam menentukan lokasi TPS sampah optimal. Hal ini disebabkan solusi dari algoritma ACO dapat memenuhi seluruh titik permintaan di Kecamatan Ilir Barat I.

Kata Kunci : Pengoptimalan Lokasi, *Set Covering Problem*, *Ant Colony Optimization*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Permasalahan Optimasi	7
2.2. <i>Set Covering Problem</i> (SCP)	7
2.2.1. <i>Set Covering Location Problem</i> (SCLP)	8
2.2.2. <i>p-Center Location Problem</i>	9
2.3. <i>Ant Colony Optimization</i> (ACO)	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Tempat	14
3.2. Waktu	14
3.3. Metode Penelitian	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Deskripsi Data TPS Sampah di Kecamatan Ilir Barat I	16
4.2. Formulasi Model SCLP di Kecamatan Ilir Barat I	22
4.3. Formulasi Model <i>p-Center Location Problem</i> di Kecamatan Ilir Barat I	29
4.4. Implementasi Algoritma <i>Ant Colony Optimization</i> (ACO) di Kecamatan Ilir Barat I	38
4.4.1. Visibilitas	39
4.4.2. Inisialisasi Parameter	42

4.4.3. Titik Keberangkatan	43
4.4.4. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-2	43
4.4.5. Pemilihan TPS ke-2	49
4.4.6. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-3	51
4.4.7. Pemilihan TPS ke-3	54
4.4.8. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-4	55
4.4.9. Pemilihan TPS ke-4	58
4.4.10. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-5	59
4.4.11. Pemilihan TPS ke-5	62
4.4.12. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-6	63
4.4.13. Pemilihan TPS ke-6	66
4.4.14. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-7	67
4.4.15. Pemilihan TPS ke-7	70
4.4.16. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-8	71
4.4.17. Pemilihan TPS ke-8	74
4.4.18. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-9	75
4.4.19. Pemilihan TPS ke-9	78
4.4.20. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-10	79
4.4.21. Pemilihan TPS ke-10	82
4.4.22. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-11	83
4.4.23. Pemilihan TPS ke-11	86
4.4.24. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-12	87
4.4.25. Pemilihan TPS ke-12	90
4.4.26. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-13	91
4.4.27. Pemilihan TPS ke-13	94
4.4.28. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-14	95
4.4.29. Pemilihan TPS ke-14	98
4.4.30. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-15	99
4.4.31. Pemilihan TPS ke-15	102
4.4.32. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-16	103
4.4.33. Pemilihan TPS ke-16	106
4.4.34. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-17	107
4.4.35. Pemilihan TPS ke-17	110
4.4.36. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-18	111

4.4.37. Pemilihan TPS ke-18	114
4.4.38. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-19	115
4.4.39. Pemilihan TPS ke-19	118
4.4.40. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-20	119
4.4.41. Pemilihan TPS ke-20	122
4.4.42. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-21	123
4.4.43. Pemilihan TPS ke-21	126
4.4.44. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-22	127
4.4.45. Pemilihan TPS ke-22	130
4.4.46. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-23	131
4.4.47. Pemilihan TPS ke-23	134
4.4.48. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-24	135
4.4.49. Pemilihan TPS ke-24	138
4.4.50. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-25	139
4.4.51. Pemilihan TPS ke-25	142
4.4.52. Probabilitas dan Probabilitas Kumulatif TPS ke-26	143
4.4.53. Pemilihan TPS ke-26 dan TPS ke-27	146
4.4.54. Total Jarak Perjalanan dan Lokasi TPS Optimal	147
4.5. Analisis Hasil Model SCP dan Implementasi	
Algoritma ACO	149
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	152
5.2. Saran	153
DAFTAR PUSTAKA	154
LAMPIRAN	156

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Nama Kelurahan dan TPS Sampah di Kecamatan Ilir Barat I	16
Tabel 4.2 Definisi Variabel untuk TPS Sampah di Kecamatan Ilir Barat I	18
Tabel 4.3 Definisi Variabel untuk Kelurahan di Kecamatan Ilir Barat I	19
Tabel 4.4 Jarak antar TPS Sampah di Kecamatan Ilir Barat I	20
Tabel 4.5 Solusi Optimal Model SCLP di Kecamatan Ilir Barat I	27
Tabel 4.6 Nilai Variabel untuk Solusi Model SCLP di Kecamatan Ilir Barat I	28
Tabel 4.7 Lokasi TPS Sampah Optimal di Kecamatan Ilir Barat I	30
Tabel 4.9 Jarak antara Kelurahan dengan TPS Sampah di Kecamatan Ilir Barat I	30
Tabel 4.10 Solusi Optimal Model <i>p-Center Location Problem</i> di Kecamatan Ilir Barat I	36
Tabel 4.11 Nilai Variabel untuk Solusi Model <i>p-Center Location Problem</i> di Kecamatan Ilir Barat I	37
Tabel 4.12 Visibilitas antar TPS Sampah di Kecamatan Ilir Barat I	40
Tabel 4.13 Titik Keberangkatan Setiap Semut	43
Tabel 4.14 Probabilitas TPS ke-2	47
Tabel 4.15 Probabilitas Kumulatif TPS ke-2	48
Tabel 4.16 Pemilihan TPS ke-2	49
Tabel 4.17 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	50
Tabel 4.18 Probabilitas TPS ke-3	52
Tabel 4.19 Probabilitas Kumulatif TPS ke-3	53
Tabel 4.20 Pemilihan TPS ke-3	54
Tabel 4.21 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	55
Tabel 4.22 Probabilitas TPS ke-4	56

Tabel 4.23 Probabilitas Kumulatif TPS ke-4	57
Tabel 4.24 Pemilihan TPS ke-4	58
Tabel 4.25 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	59
Tabel 4.26 Probabilitas TPS ke-5	60
Tabel 4.27 Probabilitas Kumulatif TPS ke-5	61
Tabel 4.28 Pemilihan TPS ke-5	62
Tabel 4.29 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	63
Tabel 4.30 Probabilitas TPS ke-6	64
Tabel 4.31 Probabilitas Kumulatif TPS ke-6	65
Tabel 4.32 Pemilihan TPS ke-6	66
Tabel 4.33 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	67
Tabel 4.34 Probabilitas TPS ke-7	68
Tabel 4.35 Probabilitas Kumulatif TPS ke-7	69
Tabel 4.36 Pemilihan TPS ke-7	70
Tabel 4.37 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	71
Tabel 4.38 Probabilitas TPS ke-8	72
Tabel 4.39 Probabilitas Kumulatif TPS ke-8	73
Tabel 4.40 Pemilihan TPS ke-8	74
Tabel 4.41 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	75
Tabel 4.42 Probabilitas TPS ke-9	76
Tabel 4.43 Probabilitas Kumulatif TPS ke-9	77
Tabel 4.44 Pemilihan TPS ke-9	78
Tabel 4.45 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	79
Tabel 4.46 Probabilitas TPS ke-10	80
Tabel 4.47 Probabilitas Kumulatif TPS ke-10	81

Tabel 4.48 Pemilihan TPS ke-10	82
Tabel 4.49 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	83
Tabel 4.50 Probabilitas TPS ke-11	84
Tabel 4.51 Probabilitas Kumulatif TPS ke-11	85
Tabel 4.52 Pemilihan TPS ke-11	86
Tabel 4.53 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	87
Tabel 4.54 Probabilitas TPS ke-12	88
Tabel 4.55 Probabilitas Kumulatif TPS ke-12	89
Tabel 4.56 Pemilihan TPS ke-12	90
Tabel 4.57 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	91
Tabel 4.58 Probabilitas TPS ke-13	92
Tabel 4.59 Probabilitas Kumulatif TPS ke-13	93
Tabel 4.60 Pemilihan TPS ke-13	94
Tabel 4.61 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	95
Tabel 4.62 Probabilitas TPS ke-14	96
Tabel 4.63 Probabilitas Kumulatif TPS ke-14	97
Tabel 4.64 Pemilihan TPS ke-14	98
Tabel 4.65 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	99
Tabel 4.66 Probabilitas TPS ke-15	100
Tabel 4.67 Probabilitas Kumulatif TPS ke-15	101
Tabel 4.68 Pemilihan TPS ke-15	102
Tabel 4.69 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	103
Tabel 4.70 Probabilitas TPS ke-16	104
Tabel 4.71 Probabilitas Kumulatif TPS ke-16	105
Tabel 4.72 Pemilihan TPS ke-16	106

Tabel 4.73 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	107
Tabel 4.74 Probabilitas TPS ke-17	108
Tabel 4.75 Probabilitas Kumulatif TPS ke-17	109
Tabel 4.76 Pemilihan TPS ke-17	110
Tabel 4.77 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	111
Tabel 4.78 Probabilitas TPS ke-18	112
Tabel 4.79 Probabilitas Kumulatif TPS ke-18	113
Tabel 4.80 Pemilihan TPS ke-18	114
Tabel 4.81 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	115
Tabel 4.82 Probabilitas TPS ke-19	116
Tabel 4.83 Probabilitas Kumulatif TPS ke-19	117
Tabel 4.84 Pemilihan TPS ke-19	118
Tabel 4.85 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	119
Tabel 4.86 Probabilitas TPS ke-20	120
Tabel 4.87 Probabilitas Kumulatif TPS ke-20	121
Tabel 4.88 Pemilihan TPS ke-20	122
Tabel 4.89 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	123
Tabel 4.90 Probabilitas TPS ke-21	124
Tabel 4.91 Probabilitas Kumulatif TPS ke-21	125
Tabel 4.92 Pemilihan TPS ke-21	126
Tabel 4.93 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	127
Tabel 4.94 Probabilitas TPS ke-22	128
Tabel 4.95 Probabilitas Kumulatif TPS ke-22	129
Tabel 4.96 Pemilihan TPS ke-22	130
Tabel 4.97 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	131

Tabel 4.98 Probabilitas TPS ke-23	132
Tabel 4.99 Probabilitas Kumulatif TPS ke-23	133
Tabel 4.100 Pemilihan TPS ke-23	134
Tabel 4.101 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	135
Tabel 4.102 Probabilitas TPS ke-24	136
Tabel 4.103 Probabilitas Kumulatif TPS ke-24	137
Tabel 4.104 Pemilihan TPS ke-24	138
Tabel 4.105 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	139
Tabel 4.106 Probabilitas TPS ke-25	140
Tabel 4.107 Probabilitas Kumulatif TPS ke-25	141
Tabel 4.108 Pemilihan TPS ke-25	142
Tabel 4.109 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	143
Tabel 4.110 Probabilitas TPS ke-26	144
Tabel 4.111 Probabilitas Kumulatif TPS ke-26	145
Tabel 4.112 Pemilihan TPS ke-26	146
Tabel 4.113 <i>Tabu List</i> TPS Sampah Kecamatan Ilir Barat I	147
Tabel 4.114 Total Jarak Perjalanan	148
Tabel 4.115 TPS Optimal Algoritma ACO di Kecamatan Ilir Barat I	148
Tabel 4.116 Lokasi Optimal TPS Sampah dengan Model SCLP di Kecamatan Ilir Barat I	149
Tabel 4.117 Lokasi Optimal TPS Sampah dengan Implementasi Algoritma ACO di Kecamatan Ilir Barat I	150

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bilangan Acak Titik Keberangkatan	156
Lampiran 2. Bilangan Acak TPS ke-2	156
Lampiran 3. Bilangan Acak TPS ke-3	156
Lampiran 4. Bilangan Acak TPS ke-4	156
Lampiran 5. Bilangan Acak TPS ke-5	157
Lampiran 6. Bilangan Acak TPS ke-6	157
Lampiran 7. Bilangan Acak TPS ke-7	157
Lampiran 8. Bilangan Acak TPS ke-8	157
Lampiran 9. Bilangan Acak TPS ke-9	158
Lampiran 10. Bilangan Acak TPS ke-10	158
Lampiran 11. Bilangan Acak TPS ke-11	158
Lampiran 12. Bilangan Acak TPS ke-12	158
Lampiran 13. Bilangan Acak TPS ke-13	159
Lampiran 14. Bilangan Acak TPS ke-14	159
Lampiran 15. Bilangan Acak TPS ke-15	159
Lampiran 16. Bilangan Acak TPS ke-16	159
Lampiran 17. Bilangan Acak TPS ke-17	160
Lampiran 18. Bilangan Acak TPS ke-18	160
Lampiran 19. Bilangan Acak TPS ke-19	160
Lampiran 20. Bilangan Acak TPS ke-20	160
Lampiran 21. Bilangan Acak TPS ke-21	161
Lampiran 22. Bilangan Acak TPS ke-22	161
Lampiran 23. Bilangan Acak TPS ke-23	161
Lampiran 24. Bilangan Acak TPS ke-24	161
Lampiran 25. Bilangan Acak TPS ke-25	162

Lampiran 26. Bilangan Acak TPS ke-26	162
--	-----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk setiap tahun di Kota Palembang beriringan dengan peningkatan volume sampah yang dihasilkan. Alfian dan Phelia (2021) mengungkapkan bahwa besarnya jumlah penduduk beserta keragaman aktivitas di kota-kota besar menjadi salah satu penyebab munculnya permasalahan sampah. Kota Palembang terbagi menjadi 18 kecamatan, salah satunya adalah Kecamatan Ilir Barat I. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Palembang, Kecamatan Ilir Barat I terbagi menjadi 6 kelurahan dan memiliki luas wilayah sebesar 19,77 km² dengan total jumlah penduduk sebanyak 141.949 jiwa pada tahun 2021.

Kecamatan Ilir Barat I merupakan kecamatan dengan jumlah penduduk terbanyak kedua di Kota Palembang. Volume sampah yang timbul setiap harinya dipengaruhi oleh aktivitas penduduk yang bermukim di wilayah tersebut. Semakin banyak penduduk yang menempati suatu wilayah, semakin banyak juga jumlah sampah yang dihasilkan (Siregar, 2019). Kecamatan Ilir Barat I memiliki 2 pusat perbelanjaan yaitu Palembang Icon dan Palembang Square, kemudian terdapat Pasar Padang Selasa yang menjadi sumber penyumbang volume sampah terbesar. Laju produksi sampah yang terus meningkat setiap tahunnya tidak disertai dengan meningkatnya pengelolaan sampah oleh pemerintah, sehingga permasalahan sampah masih belum bisa diatasi.

Pemerintah Kota Palembang melalui Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) memberikan fasilitas Tempat Pembuangan Sementara (TPS) sampah sebagai salah satu upaya dalam mengatasi permasalahan sampah yang menumpuk. Pengumpulan sampah melalui fasilitas TPS sampah telah diatur dalam Peraturan Daerah Nomor 03 Tahun 2015 pada Pasal 18. Fasilitas TPS sampah bertujuan untuk mengurangi volume serta dampak yang ditimbulkan oleh sampah. Lokasi TPS sampah yang tidak tepat dapat mengakibatkan terjadinya penimbunan sampah yang berlebihan. Oleh sebab itu, penentuan lokasi fasilitas TPS sampah menjadi salah satu indikator penting dalam sistem pengelolaan sampah.

Pengoptimalan penempatan lokasi menjadi salah satu bagian dari persoalan optimasi (Puspita *et al.*, 2018). Model *Set Covering Problem* (SCP) merupakan suatu permasalahan optimasi yang dapat digunakan untuk menentukan lokasi dan jumlah fasilitas TPS sampah. SCP adalah pemrograman *integer* yang dimodelkan dalam bentuk *Integer Linear Programming* (ILP), dimana beberapa atau semua variabelnya adalah bilangan bulat. Bangun *et al.* (2022) mengatakan bahwa dalam kehidupan sehari-hari model SCP meliputi pengalokasian tugas yang diberikan kepada mesin, pembagian pekerjaan kepada karyawan, pengoptimalan lokasi fasilitas untuk mendapatkan hasil optimal, dan penetapan rute kendaraan ke TPS untuk mengoptimalkan jarak dan biaya.

Model SCP dapat diselesaikan dengan berbagai model diantaranya *Set Covering Location Problem* (SCLP) dan *p-Center Location Problem*. SCLP merupakan model optimasi yang bertujuan untuk menempatkan lokasi suatu

fasilitas beserta jumlahnya sehingga dapat memenuhi semua titik permintaan (Sitepu *et al.*, 2018). Sedangkan *p-Center Location Problem* merupakan model optimasi yang bertujuan menentukan lokasi fasilitas untuk meminimalkan jarak perjalanan maksimum dimana setiap fasilitas harus mencakup seluruh titik permintaan (Octarina *et al.*, 2022). *P-Center Location Problem* juga dikenal sebagai *minimax facility location problem* yang bisa digunakan terhadap perencanaan penentuan lokasi fasilitas umum seperti rumah sakit, stasiun pemadam kebakaran, dan fasilitas lainnya.

Metode heuristik yang dapat menyelesaikan SCP salah satunya adalah *Ant Colony Optimization* (ACO). Algoritma ACO diadopsi dari tingkah laku koloni semut pada saat mencari makanan. Koloni semut dapat menemukan lintasan terpendek dari suatu sumber makanan menuju sarangnya dengan menggunakan jejak feromon (Rismawan *et al.*, 2020). Feromon berfungsi sebagai alat komunikasi dengan semut lainnya yang bertujuan supaya semut-semut selanjutnya dapat mengikuti rute yang terdapat feromon, sehingga semut akan membentuk rute terpendek.

Beberapa penelitian sebelumnya mengenai SCP, khususnya dalam menentukan lokasi fasilitas publik diantaranya Sitepu *et al.* (2018) yang membahas mengenai pengoptimalan lokasi IGD Rumah Sakit di Kota Palembang dengan model SCLP yang merekomendasikan 5 lokasi Instalasi Gawat Darurat untuk memenuhi semua titik permintaan. Na Ayudhya (2019) meneliti tentang penentuan lokasi fasilitas bantuan kemanusiaan di Provinsi Nakhon Sri Thammarat dan Phatthalung dengan menggunakan model *p-Center*. Hasil dari

penelitian yaitu, jika hanya membutuhkan 1 pusat bantuan kemanusiaan akan dibangun di Phra Phrom, jika membutuhkan 2 pusat bantuan kemanusiaan akan dibangun di Mueng Phatthalung dan Mueng Nakhon Sri Thammarat, sedangkan jika membutuhkan 3 pusat bantuan kemanusiaan akan dibangun di Mueng Phatthalung, Mueng Nakhon Sri Thammarat, dan Thung Song. Syukriah *et al.* (2022) membuat rancangan rute distribusi sirup di UD. Sirup Cap Bunga Padi Bireuen dengan algoritma ACO. Didapatkan rute terbaik di Bireuen yaitu jalur semut 7 dengan total jarak sejauh 105,3 km, sedangkan untuk rute terbaik di Lhokseumawe adalah jalur semut 10 dengan total jarak sejauh 122,5 km.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini membahas mengenai pengoptimalan lokasi TPS sampah di Kecamatan Ilir Barat I. Penelitian ini memformulasikan model SCP meliputi SCLP dan *p-Center Location Problem* yang diselesaikan menggunakan aplikasi LINGO 13.0. Kemudian dilakukan implementasi algoritma ACO untuk menentukan rute serta lokasi optimal TPS sampah pada Kecamatan Ilir Barat I. Dilanjutkan dengan menganalisis hasil lokasi optimal dari model SCP dan implementasi algoritma ACO, setelah itu dapat ditarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menentukan lokasi optimal TPS sampah di Kecamatan Ilir Barat I dengan formulasi model SCP menggunakan aplikasi LINGO 13.0.

2. Bagaimana menentukan lokasi optimal TPS sampah di Kecamatan Ilir Barat I dengan implementasi algoritma ACO.
3. Bagaimana perbandingan hasil lokasi optimal antara model SCP dengan algoritma ACO.

1.3. Pembatasan Masalah

Masalah pada penelitian ini dibatasi oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 mengenai Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Pasal 32 yang menyatakan bahwa persyaratan teknis untuk jarak antar TPS kurang dari atau sama dengan 500 meter.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Memperoleh lokasi optimal TPS sampah di Kecamatan Ilir Barat I dengan formulasi model SCP.
2. Memperoleh lokasi optimal TPS sampah di Kecamatan Ilir Barat I dengan implementasi algoritma ACO.
3. Membandingkan hasil lokasi optimal antara model SCP dengan algoritma ACO.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat :

1. Menjadi bahan pertimbangan bagi DLHK Kota Palembang dalam menentukan lokasi TPS sampah optimal di Kecamatan Ilir Barat I.
2. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya dalam menentukan lokasi optimal suatu fasilitas dengan model SCP dan algoritma ACO.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, R., & Phelia, A. (2021). Evaluasi efektifitas sistem pengangkutan dan pengelolaan sampah di TPA Sarimukti Kota Bandung. *Journal Od Infrastructural in Civil Engineering (JICE)*, 02(01), 16–23.
- Aliklas, Q., Satyahadewi, N., & Perdana, H. (2019). Penerapan algoritma Max-Min Ant System dalam penyusunan jadwal mata kuliah di Jurusan Matematika FMIPA UNTAN. *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 08(2), 273–280.
- Bangun, P. B. J., Octarina, S., Aniza, R., Hanum, L., Puspita, F. M., & Supadi, S. S. (2022). Set covering model using greedy heuristic algorithm to determine the temporary waste disposal sites in Palembang. *Science and Technology Indonesia*, 7(1), 98–105. <https://doi.org/10.26554/sti.2022.7.1.98-105>
- Devita, R. N., & Wibawa, A. P. (2020). Teknik-teknik optimasi Knapsack Problem. *Jurnal Sains, Aplikasi, Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 35–40. <https://doi.org/10.30872/jsakti.v2i1.3299>
- 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). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2084/1/012016>
- Na Ayudhya, W. S. (2019). Locating humanitarian relief effort facility using p-center method. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 243–247. <https://doi.org/10.1109/IEEM4457-2.2019.8978942>
- Octarina, S., Puspita, F. M., & Supadi, S. S. (2022). Models and heuristic algorithms for solving discrete location problems of temporary disposal places in Palembang City. *IAENG International Journal of Applied Mathematics*, 52(2).
- Purwani, A., Linarti, U., Kesumo, F. P., & Armandi, E. (2021). Set covering method determine the capacity, type and covering area of the temporary landfill facility in each region. *Proceedings of the Second Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 794–803.
- 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.
- Rismawan, T., Mulia, M. R., & Hidayati, R. (2020). Aplikasi pencarian rute

optimal jasa pengiriman barang menggunakan metode Ant Colony Optimization (studi kasus: TIKI Kubu Raya). *Cybernetics*, 4(01), 58–70. <https://doi.org/10.29406/cbn.v4i01.2108>

Siregar, L. P. (2019). *Implementasi kebijakan pengelolaan sampah di Kota Palembang (studi di Kecamatan Sukarami)*.

Sitepu, R., Puspita, F. M., & Romelda, S. (2018). Covering based model dalam pengoptimalan lokasi IGD Rumah Sakit. *Prosiding Annual Research Seminar 2018*, 4(1), 261–266.

Soesanto, O., Affandi, P., & Astuti, N. D. (2019). Algoritma Ant Colony Optimization pada Quadratic Assignment Problem. *Jambura Journal of Mathematics*, 1(2), 104–110. <https://doi.org/10.34312/jjom.v1i2.2353>

Syukriah, Akmal, S., & Ramadhani, S. (2022). Perancangan rute distribusi sirup dengan menggunakan metode algoritma Ant Colony Optimization di UD. Sirup Cap Bunga Padi Bireuen. *Industrial Engineer*, 11(1).