IMPLEMENTASI ALGORITMA *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* PADA PENYELESAIAN MODEL *SET COVERING LOCATION PROBLEM* DAN *P-MEDIAN PROBLEM* DALAM PENENTUAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH OPTIMAL DI KECAMATAN ILIR BARAT I DAN KECAMATAN BUKIT KECIL

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika

Oleh :

RINA AGUSTIN
NIM. 08011381722093

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI ALGORITMA *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* PADA PENYELESAIAN MODEL *SET COVERING LOCATION PROBLEM* DAN *P-MEDIAN PROBLEM* DALAM PENENTUAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH OPTIMAL DI KECAMATAN ILIR BARAT I DAN KECAMATAN BUKIT KECIL

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika

Oleh

RINA AGUSTIN
NIM. 08011381722093

Indralaya, November 2021

Pembimbing Pembantu

Sisca Octarina, M.Sc
NIP. 198409032006042001

Pembimbing Utama

Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 19580727 198603 1003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 19580727 198603 1003

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PERSEMBAHAN

MOTTO

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

(Q.S Al Baqarah : 286)

“Barang siapa bertakwa kepada Allah maka Dia akan menjadikan jalan keluar baginya, dan memberinya rezeki dari jalan yang tidak ia sangka, dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah maka cukuplah Allah baginya, sesungguhnya Allah melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu kadarnya”.

(Q.S At-Talaq : 2-3)

Skripsi ini dipersembahkan kepada :

1. **Allah SWT**
2. **Kedua Orang tuaku**
3. **Keluarga Besarku**
4. **Semua Dosen dan Guruku**
5. **Sahabat-sahabatku**
6. **Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Implementasi Algoritma *Particle Swarm Optimization* pada Penyelesaian Model *Set Covering Location Problem* dan *P-Median Problem* dalam Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Sampah Optimal Di Kecamatan Ilir Barat I dan Kecamatan Bukit Kecil".** Shalawat serta salam semoga senantiasa selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi wa sallam* beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dengan penuh rasa hormat, cinta dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih sedalam dalamnya kepada kedua orang tua, yaitu Bapak **Sugiyono** dan Ibu **Muji Lasmi**, yang telah mendidik, membimbing, membesarkan, mengajari dan menyayangi sepenuh hati, menjadi tempat ternyaman penampung semua keluh kesah, serta tidak pernah berhenti untuk selalu mendoakan penulis dalam masa perkuliahan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika dan Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si** selaku sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan arahan dan

bantuan kepada penulis.

2. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, saran, nasihat, ide pemikiran dan motivasi terbaik dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu **Sisca Octarina, M,Sc** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah memberikan arahan, kesabaran dalam membimbing, saran terbaik, nasihat, waktu, dorongan, motivasi serta dukungan yang sangat besar dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu **Anita Desiani, M.Kom** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak membatu dalam memberikan arahan, dan saran terbaik di masa perkuliahan.
5. Ibu **Endang Sri Kresnawati, M.Si** dan Ibu **Eka Susanti, M.Sc** selaku Ketua Seminar dan Sekretaris Seminar yang telah bersedia meluangkan waktu dalam seminar penulis.
6. Bapak **Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si** dan Ibu **Dr. Evi Yuliza, M.Si** selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan tanggapan dan saran terbaik dalan perbaikan skripsi ini.
7. Seluruh **Staf Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya atas bimbingan, arahan dan didikannya selama masa perkuliahan.
8. Bapak **Irwansyah** selaku admin dan Ibu **Hamidah** selaku pegawai tata usaha Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu penulis selama masa

perkuliahan.

9. Almarhum Kakek **Musijo** dan Almarhumah Nenek **Paisah** yang sudah menjadi ayah kedua dan ibu kedua bagi penulis, terima kasih banyak telah merawat dari kecil membimbing, membesarkan, mengobati setiap luka, tempat ternyaman memeluk, terima kasih telah memberi kasih sayang penuh hingga penulis dewasa.
10. Kakek **Misman** dan Nenek **Sayem** yang selalu memberikan semangat, kehangatan, kasih sayang, dan tidak pernah berhenti untuk mendoakan yang terbaik bagi penulis.
11. Saudaraku **Imel Diah Putriayu** dan **Muhammad Al-Fian Dirgantara** penyemangat semua hal, semangat mengejar mimpi, jadi anak yang berbakti pada kedua orang tua dan selalu mematuhi perintah-Nya.
12. Sepupu seperjuangan **Guntur Prasetyo, S.Pd** terima kasih atas semangat dan dukungannya.
13. Untuk seluruh keluargaku yang belum penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
14. Partner yang selalu ada saat susah dan senang **Riki Setiawan** yang selalu memberi semangat, motivasi serta dukungannya.
15. Sahabat terbaikku **Reni Indri Artati**, **Sundari, S.Farm**, **Rohma Wati**, **Siti Nuraini**, **Durotul Afifah**, **Reni Destriyanti**, **Sumariana**, **Rizma Afrilia, S.Si**, **Nur Azizah**, **Gaby Wilanda Teacher**, **Yuni Kurniati**, dan **Fadilla Riznanda F**., yang selalu memberikan semangat dan motivasi terbaik bagi penulis.

16. Teman-teman seperjuangan **Angkatan 2017** atas kebersamaan dalam menuntut ilmu di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
17. Kakak-kakak tingkat **Angkatan 2015** dan **2016** yaitu **Kak Eka Sari** dan **Kak Siska** serta adik-adik tingkat **Angkatan 2018**, dan **2019.**
18. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak keterbatasan ilmu dan kemampuan dalam penulisan skripsi ini. Penulis mengharapkan somoga skripsi ini dapat menanbah pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamualaikum WarahmatullahiWabarakatuh

Indralaya, November 2021

Penulis

IMPLEMENTATION OF THE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION ALGORITHM ON THE SETTLEMENT OF THE SET COVERING LOCATION PROBLEM AND P-MEDIAN PROBLEM MODEL IN DETERMINING THE OPTIMAL WASTE DISPOSAL LOCATIONS IN ILIR BARAT I SUB-DISTRICT AND BUKIT KECIL SUB-DISTRICT

By :

Rina Agustin
08011381722093

ABSTRACT

The accumulation of waste can cause environmental damage in an area. The more the population, the higher the amount of waste generated. Ilir Barat I sub-district is the sub-district with the most significant waste producer because the sub-district is a central area. Bukit Kecil sub-district has the highest number of waste disposal locations (TPS), namely 36 TPS. This study aims to optimize TPS placement in Ilir Barat I Sub-District and Bukit Kecil Sub-District by using the Set Covering Location Problem and p-Median Problem models with the help of LINGO 18.0 software. The results of the Set Covering model were solved using the Particle Swarm Optimization algorithm with Local Search. The optimal TPS in Ilir Barat District I are TPS Siguntang, TPS Jl. Bintang next to Bank Mandiri, TPS Jl. Puncak Sekuning, and TPS Jl. Anwar Arsad in front of Indomaret, with a total distance using the LINGO 18.0 software the same as the Particle Swarm Optimization algorithm with Local Search, 6,910 meters. Bukit Kecil Sub-District has optimal TPS, namely TPS Jl. Prince SW Subekti, Mayor's Office TPS, Block 30 Flats TPS, with a total distance using LINGO 18.0 software, is the same as the Particle Swarm Optimization algorithm with Local Search, which is 1,450 meters.

Keywords : Waste, *Set Covering Location Problem*, *p-Median Problem*, *Particle Swarm Optimization*

IMPLEMENTASI ALGORITMA *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* PADA PENYELESAIAN MODEL *SET COVERING LOCATION PROBLEM* DAN *P-MEDIAN PROBLEM* DALAM PENENTUAN LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH OPTIMAL DI KECAMATAN ILIR BARAT I DAN KECAMATAN BUKIT KECIL

Oleh :

Rina Agustin
08011381722093

ABSTRAK

Penumpukan sampah dapat menyebabkan kerusakan lingkungan pada suatu daerah. Semakin bertambahnya penduduk maka semakin tinggi pula jumlah sampah yang dihasilkan. Kecamatan Ilir Barat I merupakan kecamatan dengan penghasil sampah terbanyak, hal ini dikarenakan kecamatan tersebut merupakan wilayah sentral. Kecamatan Bukit Kecil merupakan kecamatan dengan jumlah Tempat Pembuangan Sampah (TPS) terbanyak yaitu 36 TPS. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penempatan TPS di Kecamatan Ilir Barat I dan Kecamatan Bukit Kecil dengan menggunakan model *Set Covering Location Problem* dan *p-Median Problem* dengan bantuan *software* LINGO 18.0. Hasil dari model *Set Covering* diselesaikan dengan menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* dengan *Local Search* dan diperoleh hasil pada Kecamatan Ilir Barat I TPS optimal yaitu TPS Siguntang, TPS Jl. Bintang samping Bank Mandiri, TPS Jl. Puncak Sekuning, dan TPS Jl. Anwar Arsad depan Indomaret, dengan total jarak menggunakan *software* LINGO 18.0 sama dengan algoritma *Particle Swarm Optimization* dengan *Local Search* yaitu 6910 meter. Kecamatan Bukit Kecil menghasilkan TPS optimal yaitu TPS Jl. Pangeran SW Subekti, TPS Kantor Walikota, TPS Rusun Blok 30, dengan total jarak menggunakan *software* LINGO 18.0 sama dengan algoritma *Particle Swarm Optimization* dengan *Local Search* yaitu 1450 meter.

Kata Kunci : Sampah, *Set Covering Location Problem*, *p-Median Problem*, *Particle Swarm Optimization*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PENGESAHAN ii

LEMBAR PERSEMBAHAN iii

KATA PENGANTAR iv

ABSTRACT viii

ABSTRAK ix

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR LAMPIRAN xx

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Perumusan Masalah 3

1.3. Pembatasan Masalah 3

1.4. Tujuan 4

1.5. Manfaat 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Masalah Lokasi 5

2.2. *Set Covering Problem* (SCP) 6

2.3. Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) 8

2.3.1. Algoritma 8

2.3.2. Fungsi *Fitness* 9

2.3.3. Pengenalan Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) 9
2.4. Algoritma *Local Search* (LS) 14
2.5. Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) dengan *Local Search* (LS) 15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat 17
3.2. Waktu 17
3.3. Metode Penelitian 17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data TPS di Kecamatan Ilir Barat I 19
4.2. Model *Set Covering Location Problem* (SCLP) Kecamatan Ilir Barat I 23
4.3. Model *p-Median Problem* Kecamatan Ilir Barat I 26
4.4. Penentuan Lokasi TPS Optimal di Kecamatan Ilir Barat I Menggunakan Algoritma *Particle Swarm Optimization* dengan *Local Search* 31
4.5. Deskripsi Data TPS di Kecamatan Bukit Kecil 69
4.6. Model *Set Covering Location Problem* (SCLP) Kecamatan Ilir Barat I 74
4.7. Model *p-Median Problem* Kecamatan Bukit Kecil 78
4.8. Penentuan Lokasi TPS Optimal di Kecamatan Bukit Kecil Menggunakan Algoritma *Particle Swarm Optimization*

dengan *Local Search* 83

4.9. Analisis Hasil Perhitungan 120

4.9.1. Hasil Perhitungan Model SCLP di Kecamatan Ilir Barat I. 120

4.9.2. Hasil Perhitungan Model SCLP di Kecamatan Bukit Kecil 122

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 125

5.2. Saran 126

DAFTAR PUSTAKA 127

LAMPIRAN 129

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1. Daftar Nama TPS di Kecamatan Ilir Barat I 19

Tabel 4.2. Pendefinisian Variabel Kelurahan di Kecamatan Ilir Barat I 20

Tabel 4.3. Pendefinisian Variabel TPS di Kecamatan Ilir Barat I 21

Tabel 4.4. Jarak Antar TPS di Kecamatan Ilir Barat I (Dalam Satuan Meter) 22

Tabel 4.5. Solusi Optimal Model SCLP Kecamatan Ilir Barat I dengan LINGO 18.0 24

Tabel 4.6. Nilai x_i untuk Solusi Optimal Model SCLP Kecamatan Ilir Barat I Menggunakan Lingo 18.0 25

Tabel 4.7. Jarak Antar Kelurahan dan Kandidat TPS di Kecamatan Ilir Barat I (Dalam Satuan Meter) 26

Tabel 4.8. Solusi Optimal *p-Median Problem* Kecamatan Ilir Barat I ... 29

Tabel 4.9. Nilai y_{ij} untuk Solusi *p-Median Problem* Menggunakan LINGO 18.0 30

Tabel 4.10. Pembangkitan Vektor Posisi Kecamatan Ilir Barat I 33

Tabel 4.11. Vektor Kecepatan Kecamatan Ilir Barat I..... 33

Tabel 4.12. *Open Facility* Kecamatan Ilir Barat I..... 34

Tabel 4.13. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan Ilir Barat I..... 34

Tabel 4.14. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Ilir Barat I 35

Tabel 4.15. Vektor Kecepatan Setelah Di*update* Kecamatan Ilir Barat I

Iterasi I 39
Tabel 4.16. Vektor Posisi Setelah Di*update* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi I 39
Tabel 4.17. *Open Facility* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi I 41
Tabel 4.18. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan Ilir Barat I Iterasi I 41
Tabel 4.19. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi I 42
Tabel 4.20. Vektor Kecepatan Setelah Di*update* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi II 45
Tabel 4.21. Vektor Posisi Setelah Di*update* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi II 45
Tabel 4.22. *Open Facility* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi II 47
Tabel 4.23. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan Ilir Barat I Iterasi II 47
Tabel 4.24. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi II 48
Tabel 4.25. Vektor Kecepatan Setelah Di*update* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi III 51
Tabel 4.26. Vektor Posisi Setelah Di*update* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi III 51
Tabel 4.27. *Open Facility* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi III 53
Tabel 4.28. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan

Ilir Barat I Iterasi III..... 53
Tabel 4.29. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi III..... 54
Tabel 4.30. Vektor Kecepatan Setelah Di*update* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi IV..... 57
Tabel 4.31. Vektor Posisi Setelah Di*update* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi IV..... 57
Tabel 4.32. *Open Facility* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi IV 59
Tabel 4.33. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan Ilir Barat I Iterasi IV 59
Tabel 4.34. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi IV..... 60
Tabel 4.35. Vektor Kecepatan Setelah Di*update* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi V..... 63
Tabel 4.36. Vektor Posisi Setelah Di*update* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi V..... 63
Tabel 4.37. *Open Facility* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi V..... 65
Tabel 4.38. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan Ilir Barat I Iterasi V..... 65
Tabel 4.39. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Ilir Barat I Iterasi V..... 66
Tabel 4.40. Daftar Nama TPS di Kecamatan Bukit Kecil 70
Tabel 4.41. Pendefinisian Variabel Kelurahan di Kecamatan

Bukit Kecil 71
Tabel 4.42. Pendefinisian Variabel TPS di Kecamatan Bukit Kecil..... 72
Tabel 4.43. Jarak Antar TPS di Kecamatan Bukit Kecil
(Dalam Satuan Meter) 73
Tabel 4.44. Solusi Optimal Model SCLP Kecamatan Bukit Kecil
dengan LINGO 18.0 76
Tabel 4.45. Nilai a_i untuk Solusi Optimal Model SCLP Kecamatan
Bukit Kecil Menggunakan LINGO 18.0..... 77
Tabel 4.46. Jarak Antar Kelurahan dan Kandidat TPS di Kecamatan
Bukit Kecil (Dalam Satuan Meter) 78
Tabel 4.47. Solusi Optimal *P-Median Problem* Kecamatan
Bukit Kecil 81
Tabel 4.48. Nilai b_{ij} untuk Solusi *p-Median Problem* Menggunakan
LINGO 18.0 82
Tabel 4.49. Pembangkitan Vektor Posisi Kecamatan Bukit Kecil..... 85
Tabel 4.50. Vektor Kecepatan Kecamatan Bukit Kecil 85
Tabel 4.51. *Open Facility* Kecamatan Bukit Kecil 86
Tabel 4.52. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan
Bukit Kecil 86
Tabel 4.53. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Bukit Kecil 87
Tabel 4.54. Vektor Kecepatan Setelah Di*update* Kecamatan
Bukit Kecil Iterasi I 90
Tabel 4.55. Vektor Posisi Setelah Di*update* Kecamatan Bukit Kecil

Iterasi I 90
Tabel 4.56. *Open Facility* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi I..... 92
Tabel 4.57. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan Bukit Kecil Iterasi I..... 92
Tabel 4.58. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi I 93
Tabel 4.59. Vektor Kecepatan Setelah Di*update* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi II..... 96
Tabel 4.60. Vektor Posisi Setelah Di*update* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi II 96
Tabel 4.61. *Open Facility* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi II 98
Tabel 4.62. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan Bukit Kecil Iterasi II..... 98
Tabel 4.63. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi II 99
Tabel 4.64. Vektor Kecepatan Setelah Di*update* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi III 102
Tabel 4.65. Vektor Posisi Setelah Di*update* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi III..... 102
Tabel 4.66. *Open Facility* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi III 104
Tabel 4.67. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan Bukit Kecil Iterasi III 104
Tabel 4.68. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Bukit Kecil

Iterasi III 105
Tabel 4.69. Vektor Kecepatan Setelah Di*update* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi IV 108
Tabel 4.70. Vektor Posisi Setelah Di*update* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi IV 108
Tabel 4.71. *Open Facility* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi IV 110
Tabel 4.72. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan Bukit Kecil Iterasi IV 110
Tabel 4.73. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi IV 111
Tabel 4.74. Vektor Kecepatan Setelah Di*update* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi V 114
Tabel 4.75. Vektor Posisi Setelah Di*update* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi V 114
Tabel 4.76. *Open Facility* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi V 116
Tabel 4.77. Fasilitas yang Dibuka dan Total Jarak Kecamatan Bukit Kecil Iterasi V 116
Tabel 4.78. *Personal Best* dan Nilai *Fitness* Kecamatan Bukit Kecil Iterasi V 117
Tabel 4.79. Hasil Perhitungan Model SCLP dengan *Software* LINGI 18.0 di Kecamatan Ilir Barat I 121
Tabel 4.80. Hasil Perhitungan *p-Median Problem* dengan *Software* LINGO 18.0 dan Algoritma *Particle Swarm Optimization*

dengan *Local Search* 121

Tabel 4.81. Hasil Perhitungan Model SCLP dengan *Software* LINGI 18.0 di Kecamatan Bukit Kecil 122

Tabel 4.82. Hasil Perhitungan *p-Median Problem* dengan *Software* LINGO 18.0 dan Algoritma *Particle Swarm Optimization* dengan *Local Search* 123

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Model SCLP Kecamatan Ilir Barat I 129

Lampiran 2 Model *p-Median Problem* Kecamatan Ilir Barat I..... 129

Lampiran 3 Pembangkitan Bilangan Acak untuk Posisi Awal
Kecamatan Ilir Barat I..... 131

Lampiran 4 Pembangkitan Bilangan η dan k Kecamatan Ilir Barat I..... 131

Lampiran 5 Pembangkitan Bilangan Acak ρ Pertama
Kecamatan Ilir Barat I..... 132

Lampiran 6 Pembangkitan Bilangan Acak ρ Kedua
Kecamatan Ilir Barat I..... 132

Lampiran 7 Model SCLP Kecamatan Bukit Kecil..... 132

Lampiran 8 Model *p-Median Problem* Kecamatan Bukit Kecil..... 134

Lampiran 9 Pembangkitan Bilangan Acak untuk Posisi Awal di
Kecamatan Bukit Kecil 135

Lampiran 10 Pembangkitan Bilangan η dan k Kecamatan Bukit Kecil 135

Lampiran 11 Pembangkitan Bilangan Acak ρ Pertama
Kecamatan Bukit Kecil 136

Lampiran 12 Pembangkitan Bilangan Acak ρ Kedua
Kecamatan Bukit Kecil 136

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengelolaan sampah pada suatu daerah merupakan hal yang sangat penting dilakukan. Penumpukan sampah dapat menyebabkan kerusakan lingkungan pada suatu daerah. Semakin bertambahnya penduduk maka semakin tinggi pula jumlah sampah yang dihasilkan. Produksi sampah di kota Palembang dalam sehari sekitar 1.200 ton. Kecamatan dengan penghasil sampah terbanyak yaitu Kecamatan Ilir Barat I, dikarenakan wilayah tersebut memiliki jumlah pasar terbanyak dan merupakan wilayah sentral (Putra, 2021). Sedangkan Kecamatan Bukit Kecil merupakan kecamatan dengan jumlah Tempat Pembuangan Sementara (TPS) terbanyak diantara kecamatan lainnya yaitu sebanyak 36 TPS.

Upaya pengangkutan sampah yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) menggunakan truk sampah terus dilakukan, namun masih banyak tumpukan sampah di berbagai TPS. Oleh karena itu perlu dilakukan pengoptimalan terhadap penempatan TPS tersebut. Jenis TPS yang diangkut yaitu TPS kontainer dan TPS swadaya, dimana sumber sampah berasal dari sampah rumah tangga dan wilayah sentral.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Pasal 29 ayat (3), pengoptimalan fasilitas TPS dengan pemukiman

maksimal berjarak 500 meter. TPS perlu dilakukan pengoptimalan agar masyarakat mendapat pelayanan fasilitas yang baik sehingga pembuangan sampah menjadi lebih optimal.

Pencakupan jumlah fasilitas di area tertentu merupakan tujuan umum dari *Set Covering Problem* (SCP). SCP merupakan permasalahan *Integer Linear Programming*. Pengoptimalan lokasi, rute, dan penugasan merupakan bentuk pengaplikasian dari SCP (Puspita *et al.*, 2018). SCP terdiri dari *Set Covering Location Problem* (SCLP), *Maximal Covering Location Problem* (MCLP), dan *p-Median Problem*. SCLP merupakan permasalahan penempatan lokasi sehingga lokasi tersebut dapat melayani permintaan. Memaksimalkan jumlah permintaan dengan banyaknya jumlah lokasi fasilitas merupakan tujuan dari MCLP. *p-Median Problem* bertujuan untuk meminimalkan jarak antara titik permintaan dengan lokasi fasilitas (Sitepu *et al.*, 2019).

Beberapa penelitian sebelumnya tentang penentuan lokasi fasilitas dengan menggunakan model SCP telah dilakukan. Idayani *et al*. (2020) menggunakan metode *Branch and Bound* untuk menentukan lokasi dan jumlah pos pemadam kebakaran dan menghasilkan 6 lokasi yang optimal. Kemudian Sitepu *et al*. (2018) memformulasikan *Covering Based Model* untuk menentukan pengoptimalan lokasi Instalasi Gawat Darurat (IGD) dan diperoleh 5 lokasi optimum IGD.

Particle Swarm Optimization (PSO) merupakan algoritma yang menggambarkan tentang perilaku hewan seperti burung, lebah, rayap atau semut. Algoritma PSO meniru perilaku sosial dari hewan-hewan tersebut. Perilaku sosial yang ditiru meliputi tindakan individu dan pengaruh individu dalam suatu

kelompok atau kawanan hewan (Cholissodin & Riyandani, 2016). Dalam algoritma ini, perilaku hewan yang ditiru diantaranya perilaku hewan dalam mencari sumber makanan yang dilakukan secara berkelompok. Setiap individu dalam algoritma dianggap sebagai partikel. Algoritma PSO memiliki keuntungan yaitu sederhana, sedikit parameter, kecepatan konvergensi yang cepat dan mudah terealisasi (Hasanuddin, 2016). PSO merupakan teknik pencarian yang efisien digunakan untuk masalah optimasi (Rustam *et al.*, 2018).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini membahas tentang pengoptimalan lokasi TPS pada Kecamatan Ilir Barat I dan Kecamatan Bukit Kecil menggunakan formulasi model SCLP dan *p-Median problem* yang diselesaikan dengan algoritma PSO.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana mengoptimalkan lokasi TPS di Kecamatan Ilir Barat I dan Kecamatan Bukit Kecil dengan menggunakan model SCLP dan *p-Median Problem* serta pengaplikasian algoritma PSO.

1.3. Pembatasan Masalah

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Pasal 29 ayat (3) jarak antar TPS sampah ke TPS sampah lainnya adalah

500 meter, serta TPS yang diteliti adalah TPS swadaya dan TPS DKK di Kecamatan Ilir Barat I dan Kecamatan Bukit Kecil.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah memformulasikan model SCLP dan *p-Median Problem* serta mengaplikasikan algoritma PSO untuk mengoptimalkan lokasi TPS di Kecamatan Ilir Barat I dan Kecamatan Bukit Kecil.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan kota Palembang dalam menentukan lokasi TPS optimal di Kecamatan Ilir Barat I dan Kecamatan Bukit Kecil.
2. Dapat dijadikan sebagai rujukan bagi peneliti lain yang berhubungan dengan model SCP dan algoritma PSO.

DAFTAR PUSTAKA

Cholissodin, I., & Riyandani, E. 2016. *Buku Ajar Swarm Intelligence*. Universitas Brawijaya : Malang.

Dwiputranti, M. I. 2020. Perencanaan Jumlah Kebutuhan dan Posisi Lokasi Fasilitas Berbasiskan Otomata Selular. *Jurnal Logistik Bisnis*, 10(1), 42–51.

Hasanuddin. 2016. Perbandingan Algoritma KNN dan KNN-PSO untuk Klasifikasi Tingkat Pengetahuan Ibu dalam Memberikan Asi Eksklusif. *Technologia*, 7, 34 – 40.

Firmansyah, & Aprilia, R. 2018. Algoritma Model Penentuan Lokasi Fasilitas Tunggal Dengan Program Dinamik. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 02(01).

Idayani, D., Puspitasari, Y., & Sari, L. D. K. 2020. Penggunaan Model Set Covering Problem dalam Penentuan Lokasi dan Jumlah Pos Pemadam Kebakaran. *Jurnal Ilmiah Edukasi Matematika*, 8(2).

Maulana, G. G. 2017. Pembelajaran Dasar Algoritma Dan Pemrograman Menggunakan El-Goritma Berbasis Web. *Jurnal Teknik Mesin* (JTM), 06, 8–12.

Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2013. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/Prt/M/2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.

Octarina, S., Puspita, F. M., & Supandi, S. S. 2020. The greedy randomized adaptive search procedure method in formulating set covering model on cutting stock problem. *Journal of Physicis: Conference Series*, 1663, 1–7.

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), 978–979.

Putra, A. Y. 2021. Sampah di Palembang Tembus 1.200 Ton Per Hari, Terbanyak dari Area Pasar. www.Kompas.com. https://regional.kompas.com/read/2021/02/01/19472511/sampah-di-palembang-tembus-1200-ton-per-hari-terbanyak-dari-area-pasar

Rustam, S., Santoso, H. A., & Supriyanto, C. 2018. Optimasi K-Means Clustering Untuk Identifikasi Daerah Endemik Penyakit Menular Dengan Algoritma Particle. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(3), 251–259.

Saryanti, I. G. A. D., & Wijanegara, I. K. 2017. Penerapan Metode Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mengajar. *Jurnal SIMETRIS*, 8(1), 53–60.

Sevkli, M., & Guner, A. R. 2006. A Continuous Particle Swarm Optimization Algorithm for Uncapacitated Facility Location Problem. *Lecture Notes in Computer Science*, 4150, 316–323.

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.

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 Physicis: Conference Series*, 1282.

Winarno, B., & Yuwono, I. 2017. Optimalisasi Gaya pada Coil dengan Modifikasi Dimensi menggunakan Metoda Algoritma Genetika. *Journal of Electrical Control and Automotive Engineering (JEECAE)*, 2(1), 77–82.