

SET COVER PROBLEM DAN APLIKASINYA

Oleh:

Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc

Sisca Octarina, M.Sc

Dr. Laila Hanum, M.Si

Helena Br Kemit, S.Si

Chatrin Yohana Simamora, S.Si

Habiburrahman, S.Si

SET COVER PROBLEM DAN APLIKASINYA

Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc
Sisca Octarina, M.Sc
Dr. Laila Hanum, M.Si
Helena Br Kemit, S.Si
Chatrin Yohana Simamora, S.Si
Habiburrahman, S.Si

Set Cover Problem dan Aplikasinya

copyright © Januari 2023

Penulis : Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc
Sisca Octarina, M.Sc
Dr. Laila Hanum, M.Si
Helena Br Kemit, S.Si
Chatrin Yohana Simamora, S.Si
Habiburrahman, S.Si

Setting Dan Layout : Ardatia Murty, S.Pd

Desain Cover : Amya Bunga Fathiyah, S.Psi

Hak Penerbitan ada pada © Bening media Publishing 2023
Anggota IKAPI No. 019/SMS/20

Hakcipta © 2022 pada penulis
Isi diluar tanggung jawab percetakan

Ukuran 16,25 cm x 25 cm
Halaman : xiv + 156 hlm

Hak cipta dilindungi Undang-undang
Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Bening media
Publishing

Cetakan I, Januari 2023



Jl. Padat Karya
Palembang – Indonesia
Telp. 0823 7200 8910
E-mail : bening.mediapublishing@gmail.com
Website: www.bening-mediapublishing.com

ISBN : 978-623-8006-56-4

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kesempatannya, Tim penyusun dapat menerbitkan Buku Referensi mengenai Set Cover Problem dan Aplikasinya. Buku referensi ini disusun guna sebagai salah satu acuan bagi mahasiswa terkhusus Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan para dosen dalam pembuatan tugas akhir.

Penyusunan buku referensi ini bertujuan sebagai acuan mahasiswa dalam meningkatkan motivasi dalam pembuatan tugas akhir. Mengembangkan ide-ide mahasiswa dalam mencari topik guna penyelesaian tugas akhir. Oleh karena itu setelah adanya buku referensi ini diharapkan mempermudah bermunculan buku ini mengembangkan ide-ide serta karya-karya mahasiswa terkhusus tugas akhir.

Atas segala bantuan dan pengertian berbagai pihak diantaranya Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan teknologi dan Universitas Sriwijaya , penulis sampaikan terima kasih. Semoga Allah swt membalas segala kebaikan tersebut dengan pahala yang setimpal.

Indralaya, 17 Oktober 2022

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
BAB II TEORI LOKASI PADA MASALAH SAMPAH.....	11
2.1 Permasalahan Optimasi.....	11
2.2 Teori Lokasi.....	11
2.3 Pemrograman Bilangan Bulat.....	12
2.4 Set Covering Problem.....	13
BAB III SET COVER PADA MASALAH SAMPAH.....	21
3.1 Deskripsi Data TPS di Desa Pulau Semambu.....	21
3.2 Penentuan Jumlah dan Lokasi TPS dengan Model LSCP.....	32
3.3 Model p-Center Location Problem Desa Pulau Semambu.....	39
3.4 Model p-median Problem Desa Pulau Semambu.....	50
3.5 Implementasi Algoritma Greedy Heuristic pada Penyelesaian SCP.....	62
3.6 Analisis Hasil Akhir Model Set Covering Problem (SCP) dan Implementasi Algoritma Greedy Heuristic.....	83
Kesimpulan.....	87
Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89
BAB IV SET COVER PROBLEM PADA PEMILIHAN SEKOLAH DASAR.....	93
4.1 Deskripsi Data.....	93
4.2 Penyelesaian Masalah p-Median.....	95
4.3 Analisis Hasil Perhitungan.....	145
Kesimpulan.....	152
Saran.....	152
DAFTAR PUSTAKA.....	153
INDEKS.....	155

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Daftar Nama TPS di Setiap Dusun di Desa Pulau Semambu.....	22
Tabel 3. 2. Lokasi TPS pada Google Maps dan Koordinat TPS Setiap Dusun di Desa Pulau Semambu	23
Tabel 3. 3. Pendefinisian Variabel dan Parameter Untuk Setiap Model	30
Tabel 3. 4. Pendefinisian Variabel TPS di Desa Pulau Semambu.....	30
Tabel 3. 5. Jarak Antara TPS di Desa Pulau Semambu (dalam Meter)	31
Tabel 3. 6. Penyelesaian Model LSCP 500 Meter Menggunakan Software LINGO 13.0	33
Tabel 3. 2. Solusi Optimal Model LSCP Desa Pulau Semambu.....	35
Tabel 3. 8. Nilai Variabel Untuk Solusi LSCP	35
Tabel 3. 9. Penyelesaian Model LSCP 1000 Meter Menggunakan Software LINGO 13.0	37
Tabel 3.10. Solusi Optimal Model LSCP Desa Pulau Semambu	38
Tabel 3. 11. Nilai Variabel Untuk Solusi LSCP.....	38
Tabel 3. 12. Lokasi Kandidat TPS yang Terpilih Jarak Minimum 500 Meter.....	39
Tabel 3. 13. Jarak Antara WK dan Kandidat TPS dengan Jarak Minimum 500 Meter.....	39
Tabel 3. 14. Penyelesaian Model p-center Problem 500 Meter Menggunakan Software LINGO 13.0	42
Tabel 3. 15..Solusi Optimal Model p-Center Location Problem Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu	43
Tabel 3. 16. Nilai Variabel untuk Solusi Model p-Center Location Problem di Desa Pulau Semambu	44
Tabel 3. 17. Lokasi Kandidat TPS yang Terpilih Jarak Minimum 1000 m.....	45
Tabel 3. 18. Jarak Antara WK dan Kandidat TPS dengan Jarak Minimum 1000 m	45

Tabel 3. 19. Penyelesaian Model p-center Problem 1000 Meter Menggunakan Software LINGO 13.0	48
Tabel 3. 20. Solusi Optimal Model p-Center Location Problem Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu	49
Tabel 3. 21. Nilai Variabel untuk Solusi Model p-Center Location Problem di Desa Pulau Semambu.....	49
Tabel 3. 22. Jarak Antara WK dan Kandidat TPS dengan Jarak Minimum 500 m	51
Tabel 3. 23. Penyelesaian Model p-median Problem 500 Meter Menggunakan Software LINGO 13.0	53
Tabel 3. 24. Solusi Optimal p-median Problem Desa Pulau Semambu dengan Jarak Minimum 500 m	56
Tabel 3. 25. Nilai y_{mn} untuk Solusi p-median Problem Menggunakan Software LINGO 13.0 dengan Jarak Minimum 500 m	57
Tabel 3. 26. Jarak Antara WK dan Kandidat TPS dengan Jarak Minimum 1000 m	57
Tabel 3. 27. Penyelesaian Model p-median Problem 1000 Meter Menggunakan Software LINGO 13.0	59
Tabel 3. 28. Solusi Optimal p-median Problem Desa Pulau Semambu dengan Jarak Minimum 1000 m	60
Tabel 3. 29. Nilai y_{mn} untuk Solusi p-median Problem Menggunakan Software LINGO 13.0 dengan Jarak Minimum 1000 m.....	61
Tabel 3. 30. Fungsi Tujuan Model LSCP Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Bagian I	62
Tabel 3. 31. Kendala Model LSCP Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m.....	62
Tabel 3. 32. Pembaruan Kendala Desa Pulau dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-1.....	63
Tabel 3. 33. Pembaruan Kendala Model LSCP Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-2	64

Tabel 3. 34. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-1	65
Tabel 3. 35. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-3	66
Tabel 3. 36. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-2	67
Tabel 3. 37. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-4.....	67
Tabel 3. 38. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-3	68
Tabel 3. 39. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-4	68
Tabel 3. 40. Penghapusan Kendala Desa Pulau dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-6.....	68
Tabel 3. 41. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-5	69
Tabel 3. 42. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-7.....	69
Tabel 3. 43. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-6	70
Tabel 3. 44. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-8.....	70
Tabel 3. 45. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-7	71
Tabel 3. 46. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-9.....	71
Tabel 3. 47. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-8	72

Tabel 3. 48. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-10	72
Tabel 3. 49. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-9	73
Tabel 3. 50. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-11	73
Tabel 3. 51. Fungsi Tujuan Model LSCP Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Bagian I	74
Tabel 3. 52. Kendala Model LSCP Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan.....	74
Tabel 3. 53. Pembaruan Kendala Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan Tahap Ke-1	75
Tabel 3. 54. Pembaruan Kendala Model LSCP Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-2.....	76
Tabel 3. 55. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-1	77
Tabel 3. 56. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-3	78
Tabel 3. 57. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-2	79
Tabel 3. 58. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-4	79
Tabel 3. 59. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-2	80
Tabel 3. 60. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-4	80
Tabel 3. 61. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-3	80
Tabel 3. 62. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu	

dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-5	81
Tabel 3. 63. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-4	81
Tabel 3. 64. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-6	82
Tabel 3. 65. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-4	82
Tabel 3. 66. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-7	82
Tabel 3. 67. Hasil Perhitungan LSCP dengan jarak maksimum 500 m di Desa Pulau Semambu	83
Tabel 3. 68. Hasil Perhitungan LSCP dengan jarak maksimum 1000 m di Desa Pulau Semambu	84
Tabel 3. 69. Hasil Perhitungan P-Median Problem Menggunakan software LINGO 13.0 dan Greedy Heuristic dengan jarak maksimum 500 meter di Desa Pulau Semambu.....	85
Tabel 3. 70. Hasil Perhitungan P-Median Problem Menggunakan software LINGO 13.0 dan GH dengan jarak maksimum 1000 meter di Desa Pulau Semambu	86
Tabel 4. 1. Daftar Kelurahan dan RW di Kecamatan Kemuning.....	93
Tabel 4. 2. Lokasi Sekolah Dasar Negeri dan Swasta.....	95
Tabel 4. 3. Lokasi Permintaan di Kelurahan 20 Ilir D II	96
Tabel 4. 4. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan 20 Ilir D I	97
Tabel 4. 5. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan 20 Ilir D II (meter)	97
Tabel 4. 6. Solusi Masalah p-Median Pada Kelurahan 20 Ilir D II	99
Tabel 4. 7. Nilai Variabel u_i a _j untuk Solusi Masalah p-Median.....	100
Tabel 4. 8. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan 20 Ilir D II (meter) Bagian I.....	101

Tabel 4. 9. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan 20 Ilir D II (meter) Bagian II	102
Tabel 4. 10. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan 20 Ilir D II (meter) Bagian III	102
Tabel 4.11. Lokasi Permintaan di Kelurahan Ario Kemuning.....	104
Tabel 4. 12. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan Ario Kemuning.....	104
Tabel 4. 13. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Ario Kemuning (meter)	105
Tabel 4. 14. Solusi Masalah p-Median pada Kelurahan Ario Kemuning	106
Tabel 4. 15. Nilai Variabel $v_i b_j$ untuk Solusi Masalah p-Median	107
Tabel 4. 16. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Ario Kemuning (meter) Bagian I	108
Tabel 4. 17. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Ario Kemuning (meter) Bagian II	108
Tabel 4. 18. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Ario Kemuning (meter) Bagian III	109
Tabel 4. 1. Lokasi Permintaan di Kelurahan Pahlawan	110
Tabel 4. 2. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan Pahlawan.....	110
Tabel 4. 21. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter).....	111
Tabel 4. 22. Solusi Masalah P-Median pada Kelurahan Pahlawan.....	113
Tabel 4. 23. Nilai Variabel $w_i c_j$ untuk Solusi Masalah p-Median	114
Tabel 4. 24. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi	

Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter)	
Bagian I	116
Tabel 4. 25. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi	
Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter)	
Bagian II.....	116
Tabel 4. 26. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi	
Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter)	
Bagian III	117
Tabel 4. 27. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi	
Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter)	
Bagian IV	117
Tabel 4. 28. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi	
Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter)	
Bagian V	118
Tabel 4. 29. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi	
Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter)	
Bagian VI	119
Tabel 4. 30. Lokasi Permintaan di Kelurahan Pipa Reja	121
Tabel 4. 31. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan Pipa Reja.....	121
Tabel 4. 32. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi	
Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter).....	121
Tabel 4. 33. Solusi Masalah p-Median pada Kelurahan	
Pipa Reja.....	123
Tabel 4. 34. Nilai Variabel x_i dan d_j untuk Solusi Masalah	
p-Median	124
Tabel 4. 35. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi	
Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter)	
Bagian I	125
Tabel 4. 36. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi	
Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter)	
Bagian II.....	126
Tabel 4. 37. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi	
Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter)	
Bagian III	126
Tabel 4. 38. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi	

Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter)	
Bagian IV	127
Tabel 4. 39. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter)	
Bagian V	127
Tabel 4. 40. Lokasi Permintaan di Kelurahan Sekip Jaya	129
Tabel 4. 41. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan Sekip Jaya	129
Tabel 4. 42. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Sekip Jaya (meter).....	130
Tabel 4. 43. Solusi Masalah p-Median pada Kelurahan Sekip Jaya	132
Tabel 4. 44. Nilai Variabel $y_i e_j$ untuk Solusi Masalah p-Median	133
Tabel 4. 45. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Sekip Jaya (meter)	
Bagian I	135
Tabel 4. 46. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Sekip Jaya (meter)	
Bagian II.....	135
Tabel 4. 47. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Sekip Jaya (meter)	
Bagian III	136
Tabel 4. 48. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Sekip Jaya (meter)	
Bagian IV	137
Tabel 4. 49. Lokasi Permintaan di Kelurahan Talang Aman.....	139
Tabel 4. 50. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan Talang Aman.....	139
Tabel 4. 51. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Talang Aman (meter) ..	140
Tabel 4. 52. Solusi Masalah p-Median pada Kelurahan Talang Aman	141
Tabel 4. 53. Nilai Variabel $z_i f_j$ untuk Solusi Masalah p-Median	142
Tabel 4. 54. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Talang Aman (meter)	

Bagian I	143
Tabel 4. 55. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Talang Aman (meter) Bagian II.....	143
Tabel 4. 56. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Talang Aman (meter) Bagian III	144
Tabel 4. 57. Hasil Perhitungan pada Kelurahan 20 Ilir D II.....	146
Tabel 4. 58. Hasil Perhitungan pada Kelurahan Ario Kemuning	147
Tabel 4. 59. Hasil Perhitungan pada Kelurahan Pahlawan.....	148
Tabel 4. 60. Hasil Perhitungan pada Kelurahan Pipa Reja.....	149
Tabel 4. 61. Hasil Perhitungan pada Kelurahan Sekip Jaya.....	150
Tabel 4. 62. Hasil Perhitungan pada Kelurahan Talang Aman	151
Tabel 4. 63. Hasil Perhitungan Lingo 13.0 Super Edition dan Heuristic Myopic Algorithm.....	152

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Lokasi Desa Pulau Semambu.....	21
Gambar 3. 1. Peta Wilayah Desa Pulau Semambu.....	22

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembuangan sampah yang tidak diurus dengan baik, akan mengakibatkan masalah besar. Karena penumpukan sampah atau membuangnya sembarangan ke kawasan terbuka akan mengakibatkan pencemaran tanah yang juga akan berdampak ke saluran air tanah. Demikian juga pembakaran sampah akan mengakibatkan pencemaran udara, pembuangan sampah ke sungai akan mengakibatkan pencemaran air, tersumbatnya saluran air dan banjir. Pembuangan limbah yang tidak tepat menyebabkan banyak masalah. Lagi pula, tumpukan sampah dan pembuangan sembarangan menyebabkan pencemaran tanah dan mempengaruhi saluran air bawah tanah. Demikian pula, membakar sampah menyebabkan polusi udara, dan membuang sampah di sungai menyebabkan polusi air, saluran air tersumbat dan banjir (Sicular, 1989). Selain itu, eksploitasi lingkungan adalah menjadi isu yang berkaitan dengan pengurusan terutama sekitar kota. Oleh sebab itu, banyak negara besar melakukan incineration atau pembakaran, yang menjadi alternatif dalam pembuangan sampah. Sementara itu, permasalahan yang dihadapi untuk proses ini adalah biaya pembakaran lebih mahal dibandingkan dengan sistem pembuangan akhir (sanitary landfill). Apabila sampah ini digunakan untuk pertanian dalam jumlah yang besar, maka akan menimbulkan masalah karena mengandung logam berat. Selain itu, eksploitasi lingkungan merupakan masalah terkait pengelolaan, terutama di perkotaan. Oleh karena itu, banyak negara besar menggunakan insinerasi atau insinerasi sebagai alternatif pembuangan limbah. Namun, masalah dengan metode ini adalah biaya pembakaran yang lebih mahal daripada metode pembuangan akhir (metode sanitary landfill). Sejumlah besar limbah ini di pertanian menimbulkan masalah karena mengandung logam berat (Ross, 1994).

Sampah adalah bahan yang dibuang atau dibuang dari sumber yang dihasilkan dari kegiatan manusia atau alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Sampah berasal dari rumah, pertanian, perkantoran, bisnis, rumah sakit, pasar, dll. Secara garis besar sampah dapat diklasifikasikan menjadi:

- 1). Sampah organik/basah, misalnya: Limbah makanan, limbah restoran, limbah sayuran, rempah-rempah, limbah buah, dan barang-barang lainnya yang dapat membusuk secara alami
- 2) Contoh limbah anorganik dan kering: Benda yang tidak rusak secara alami, seperti logam, besi, kaleng, plastik, karet, dan botol.
- 3). Contoh limbah berbahaya: Baterai, botol nyamuk, jarum suntik bekas, dll.

Permasalahan sampah di Indonesia antara lain meningkatnya sampah yang dihasilkan oleh masyarakat setempat, kurangnya tempat pembuangan sampah, sampah sebagai habitat, dan sarang serangga dan tikus yang menjadi sumber pencemaran yang menjadi tanah, air, dan udara. Ini menjadi sumber dan habitat bakteri berbahaya. Lingkungan yang bersih dan sehat merupakan dambaan setiap orang. Kesehatan dan kesehatan lingkungan bukan hanya tugas petugas kesehatan lingkungan. Karena setiap orang memiliki hak dan kewajiban terhadap lingkungan yang bersih. Perwujudan hak dan kewajiban ini memerlukan kesadaran semua pihak. Salah satu masalah lingkungan yang belum terpecahkan adalah masalah sampah.

Sampah merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap lingkungan yang kotor dan tidak sehat. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah didefinisikan sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam, berupa bahan organik atau anorganik padat atau setengah padat, dapat terurai atau tidak dapat terurai, dan didefinisikan sebagai sesuatu yang dianggap tidak berguna. Dibangun ke dalam lingkungan untuk dibuang. Sampah dihasilkan dari aktivitas lokal sehari-hari seperti rumah, sekolah, industri, kantor dan jalan. Kebersihan merupakan faktor penting yang mencerminkan kesejahteraan individu sehari-hari.

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 dengan keadaan bersih dan sehat merupakan impian dari semua orang. Menjaga kebersihan lingkungan bukan hanya tugas petugas kebersihan dan kesehatan lingkungan, melainkan tanggung jawab semua orang.

Dalam menjaga kebersihan lingkungan, kesadaran setiap individu sangat diperlukan (Haryanto & Wijaya, 2019). Salah satu permasalahan lingkungan yang hingga saat ini masih menjadi sorotan masyarakat adalah masalah mengenai 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). Berdasarkan UU No.18 Tahun 2008, sampah didefinisikan sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan. Peningkatan jumlah penduduk memberikan berdampak terhadap peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan (Kurniawan & Santoso, 2020).

Sampah berasal dari kegiatan masyarakat sehari-hari seperti rumah tangga, sekolah, industri, perkantoran, jalan, dan lain sebagainya. Permasalahan sampah berdasarkan pada sistem pengelolaan sampah yang tidak terstruktur dengan baik (Rahmaniah et al., 2013). Limbah atau limbah dari alat kesehatan merupakan penyumbang utama jumlah limbah yang beberapa di antaranya membutuhkan biaya yang besar untuk dikelola. Namun, tidak semua limbah medis menular atau berpotensi berbahaya. Jumlah limbah yang dihasilkan oleh fasilitas kesehatan hampir sama dengan limbah rumah tangga umum dan limbah kota. Memilah sampah dari sumbernya adalah cara terbaik untuk menghindari potensi penularan penyakit dan bahaya dari sampah

kota. Limbah yang berpotensi menular harus diolah dan dibuang, dan beberapa teknologi non-insinerasi dapat mendisinfeksi limbah medis ini. Teknik-teknik ini umumnya lebih murah, tidak terlalu rumit secara teknis, dan lebih sedikit menimbulkan polusi dibandingkan insinerator.

Banyak jenis limbah kimia berbahaya, termasuk obat-obatan, dihasilkan dari fasilitas kesehatan. Limbah ini tidak cocok untuk dibakar. Hal-hal seperti merkuri harus dihilangkan dengan mengubah pembelian bahan, dan bahan lain dapat didaur ulang. Sisanya harus dikumpulkan dengan hati-hati dan dikembalikan ke pabriknya. Studi kasus menunjukkan seberapa luas prinsip-prinsip ini dapat diterapkan dalam pengaturan yang beragam seperti rumah sakit bersalin kecil di India dan rumah sakit umum besar di Amerika Serikat. Limbah dari proses industri biasanya tidak jauh berbeda dengan limbah rumah tangga atau medis, tetapi kebanyakan limbah kimia berbahaya.

Permasalahan sampah bukan hanya terjadi di kota-kota besar, melainkan termasuk salah satu permasalahan yang besar di desa seperti Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Desa Pulau Semambu terdiri dari 6 dusun dengan mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani sayur. Desa Pulau Semambu merupakan desa yang belum mempunyai Tempat Pembuangan Sementara (TPS) sampah. Sampah rumah tangga 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). Pembuatan TPS sampah di Desa Pulau Semambu merupakan solusi yang sangat baik dalam menghadapi permasalahan tersebut. Harapan dengan adanya TPS di Desa Pulau Semambu agar masyarakat tidak melakukan pembakaran sampah lagi. Pengelolaan sampah berjalan dengan baik jika masyarakat memanfaatkan TPS yang disediakan oleh pemerintah secara baik. Oleh karena itu, penentuan lokasi TPS sampah yang strategis sangat perlu diperhatikan.

Permasalahan optimasi yang dapat dimodelkan dalam bentuk Integer Linear Programming adalah *Set Covering Problem* (SCP). Pemrograman Linier adalah model matematika yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan fungsi tujuan dengan berbagai kendala yang tersedia (Idayani et al., 2020). Dengan berdasarkan pada jarak tempuh dan jumlah fasilitas minimum, *Set Covering Problem* digunakan untuk penentuan lokasi fasilitas yang optimum sehingga memberikan kemudahan dalam mendapatkan akses ke fasilitas tersebut (Sitorus et al., 2020). Pengaplikasian *Set Covering Problem* (SCP) sudah banyak ditemukan di dalam kehidupan sehari-hari.

Set Covering Problem (SCP) adalah model utama yang digunakan untuk beberapa aplikasi penting, seperti penjadwalan kru di perusahaan kereta api dan angkutan masal (Caprara et al., 2008). Contoh pengaplikasian lain di kehidupan sehari-hari misalnya dalam menentukan lokasi rumah sakit, pos pemadam kebakaran, lokasi halte bus, letak sekolah, dan lain sebagainya. Sudah banyak penelitian lain yang membahas mengenai *Set Covering Problem* (SCP). Model *Set Covering Problem* (SCP) terbagi menjadi 4, yaitu *Location Set Covering Problem* (LSCP), *Maximal Covering Location Problem* (MLCP), *P-Center Problem*, dan *P-Median Problem* (Sitepu et al., 2018).

Location Set Covering Problem (LSCP) bertujuan untuk menentukan jumlah lokasi fasilitas yang optimum, *Maximal Covering Location Problem* (MLCP) bertujuan untuk menentukan jumlah maksimum dari permintaan yang dilayani dalam waktu standar. *P-Center Problem* menyelesaikan persoalan penentuan lokasi fasilitas yang bertujuan untuk meminimalkan jarak maksimal

dari semua permintaan dengan sejumlah fasilitas tertentu. *P-Median Problem* bertujuan untuk menemukan lokasi fasilitas sehingga dapat meminimumkan total biaya antara masing-masing permintaan dan fasilitas terdekat. Salah satu penelitian sebelumnya, Fadhil et al. (2020) membahas tentang penentuan lokasi distribution center dengan metode *P-Median Problem* di PT Pertamina EP. Permasalahan sampah bukan hanya terjadi di kota-kota besar saja melainkan merupakan salah satu permasalahan yang besar di desa seperti Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Desa Pulau Semambu terdiri dari 6 dusun dan merupakan desa yang belum mempunyai Tempat Pembuangan Sementara (TPS) sampah.

Pada saat ini sebuah peningkatan mengenai trend nya oleh tercemarnya lingkungan dengan berdasarkan waktu.hal ini karena bermacam hal entah itu bertambahnya populasi manusia yang menjadikan bahwasannya sampah yang sudah dibuang juga tidak berkurang melainkan bertambah,dan sangat kurang pemakaian untuk lokasi pembuangan sampah, ditambah lagi kurangnya partisipasi dan kesadaran mereka dalam mengelola dan membuang sampah, untuk memanfaatkan sebuah sampah oleh masyarakat juga kurang dan enggan bahwasannya mereka tidak bisa melakukannya dan itulah mereka tidak ada rasa kepedulian karena kurang dan terbatasnya terhadap pemahaman mengenai sebuah sampah yang sudah seharusnya dianggap tidak layak dan dibuang ke bak sampah yang seharusnya.

Mungkin faktor lain tingkat gengsi yang tinggi juga berpengaruh, dari adanya berbagai penyebab ini jika masyarakat juga tidak bersama- sama akan kesadaran dan paham terhadap lingkungan mungkin tidak akan cepat tercemar dan tidak akan menjadikan kualitas pada lingkungan tersebut menurun dan atau akan berdampak buruk bagi masyarakat tersebut, maka dari itu perlu sekali dikelola dan di perhatikan dengan baik. (Adi, 2005).

Bahwasannya dengan adanya sebuah pengelola yang kurang memahami sampah dalam pengelolaan yang baik seperti kebiasaan dibakar ini juga akan menimbulkan efek yang semakin tidak bisa diatasi dan ini dampak nya lanjut terus ke manusia karena timbul

nya pencemaran udara baik itu asap dan baunya, padahal adanya sebuah sistem pembuangan sampah harus sampai pada pembuangan di lokasi seperti TPA (Tempat pembuangan akhir), dan seringkali terjadi nya sebuah masalah akibat adanya penentuan dan perpindahan dalam lokasi TPA bahwasannya masyarakat ada yang tidak mau terima karena akan ketakutan dan menambah pencemaran di lingkungannya akibat sampah dan efek kedepannya bagi warga sekitar. Padahal upaya pencegahan ini bisa dapat kita pahami apabila dalam pencegahan tersebut dilakukan dan disepakati bahwa ini akan berdampak negatif bagi yang menelantarkan dan membuang sampah yang masih sembarangan tempat bahkan tidak itu saja dan semata mata memikirkan lingkungan karena ini milik bersama kita juga nantinya Kesehatan akan tetap terjaga. (Adi, 2005).

Penduduk mengelola sampah rumah tangga dengan cara membakarnya. Pembuangan sampah dengan cara pembakaran merupakan salah satu upaya yang dapat mencemari lingkungan. Pembuangan limbah yang tidak tepat dan benar memiliki banyak konsekuensi. Timbulan sampah TPS merupakan langkah yang sangat penting bagi masyarakat Desa Pulau Semambu untuk mengatasi masalah ini. Kehadiran TPS di Desa Pulau Semambu diharapkan dapat menghentikan masyarakat membakar sampah rumah tangga secara sembarangan. Penyediaan fasilitas TPS oleh pemerintah saja tidak cukup, harus dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat. Oleh karena itu, penentuan lokasi TPS sampah yang strategis menjadi hal yang perlu diperhatikan. Salah satu bentuk masalah optimasi yang dapat dimodelkan dengan program linier integer adalah masalah set cover (SCP). Model matematika yang dapat digunakan untuk mengatur berbagai kendala untuk mengoptimalkan fungsi tujuan adalah pemrograman linier (Idayani dkk, 2020). Didasarkan pada jarak tempuh dan jumlah fasilitas minimum, set covering digunakan dalam penentuan lokasi fasilitas yang optimum sehingga memberikan kemudahan dalam mendapatkan akses ke fasilitas (Sitorus, Wasni dan Uddin, 2020).

Di dalam kehidupan sehari-hari, pengaplikasian set covering sudah banyak ditemukan. Misalnya dalam menentukan lokasi

rumah sakit, pos pemadam kebakaran, lokasi halte bus, letak sekolah, dan lain sebagainya. Sitorus *et al.* (2020) membahas masalah dalam penentuan lokasi halte Transjabodetabek Ciputat-Blok M dengan uji *Cochran Q-Test*. Idayani *et al.* (2020) membahas masalah penentuan lokasi dan jumlah pos pemadam kebakaran menggunakan *Branch and Bound*. Sitepu *et al.* (2018) membahas masalah dalam pengoptimuman lokasi IGD rumah sakit menggunakan *Covering Based Model*. Model SCP dibagi menjadi beberapa kelompok, antara lain *Location Set Covering Problem* (LSCP), *Maximal Covering Location Problem* (MLCP), *P-Center Problem*, dan *P-Median Problem* (Sitepu, Puspita dan Romelda, 2018). LSCP bertujuan untuk menentukan jumlah lokasi fasilitas yang optimum, MLCP bertujuan untuk menemukan jumlah maksimum dari permintaan yang dilayani dalam waktu standar. *P-Median Problem* bertujuan untuk menemukan lokasi fasilitas sehingga dapat meminimumkan total biaya antara masing-masing permintaan dan fasilitas terdekat.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif pilihan TPS dengan jumlah lokasi yang optimal di setiap dusun atau wilayah kerja di Desa Pulau Semambu. Pengoptimalan lokasi fasilitas TPS di Desa Pulau Semambu dapat diselesaikan dengan menggunakan model SCP yaitu LSCP dan *P-Median Problem*. Penyelesaian model Optimasi dapat menggunakan algoritma heuristik. Heuristik adalah suatu konsep yang bisa memberikan kontribusi penghematan waktu pada saat mencari solusi dari suatu permasalahan. (Wibowo, 2021) (Wibowo, 2021) Beberapa algoritma heuristik untuk *p-median Problem*, diantaranya algoritma *benders decomposition*, *myopic algorithm*, *exchange heuristic*, *greedy reduction algorithm*, *neighborhood algorithm*.

Algoritma *Greedy Heuristic* dapat diterapkan dengan beberapa langkah, salah satunya adalah memperoleh kandidat yang berada dalam permintaan, kemudian mencari fasilitas yang dapat melakukan penggantian, tetapi jika dan hanya jika lebih dari satu fasilitas sudah dilokasikan. Pada dasarnya, algoritma penjumlahan ini mencoba untuk memilih yang terbaik fasilitas yang terletak di setiap langkah algoritma. Algoritma pada dasarnya terdiri dari

empat langkah. Langkah pertama adalah menemukan kandidat yang mencakup permintaan yang paling tidak tercakup, kemudian menemukan fasilitasnya. Prosedur substitusi dilakukan hanya jika lebih dari satu fasilitas telah ditemukan. Setelah tuntutan tertutup sedang diperbarui. Algoritma berakhir setelah sejumlah yang telah ditentukan sebelumnya lokasi telah ditemukan atau semua tuntutan telah dipenuhi. Lebih detail tentang substitusi algoritma adalah bahwa pada dasarnya mempertimbangkan untuk menghapus setiap kandidat yang dipilih dan menggantinya dengan setiap kandidat yang tidak dipilih. Algoritme kemudian memilih situs terbaik yang dipilih setelah swap prosedur. Varian tanpa prosedur substitusi disebut *Greedy Adding Algorithm (GAA)* (Amarilies *et al.*, 2020). Implementasi algoritma ini didasarkan pada Daskin dan Maass (2019).

Algoritma ini mempunyai pilihan terbaik setelah penukaran yang optimal dan juga mempertimbangkan untuk menghapus setiap bakal calon yang dipilih dan menggantinya beserta setiap kandidat tempat yang tidak terpilih (Bangun *et al.*, 2022).

Penelitian ini membangun model LSCP dan P-Median Problem serta menerapkan algoritma greedy heuristic untuk menentukan kuantitas dan lokasi optimal sampah TPS di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan sehingga dapat melayani semua lokasi yang membutuhkan. Masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun model LSCP dan masalah median P dan menerapkan algoritma greedy heuristic untuk mengoptimalkan lokasi sampah TPS di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Batas masalah dalam penelitian ini adalah jarak minimum antara debit TPS yang ditentukan, yaitu 500 m dan 1000 m. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini memiliki keunggulan sebagai berikut: Sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah dalam menentukan lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Sebagai referensi bagi peneliti lain tentang optimasi posisi

basis menggunakan model masalah P-Median, kemudian diselesaikan dengan algoritma heuristik yang *greedy*.

Pada bab ini dijelaskan mengenai permasalahan optimasi, teori lokasi, set covering meliputi *Location Set Covering Problem* dan *P-Median Problem*, serta pengaplikasian *Greedy Reduction Algorithm* dan *heuristic myopic algoritm*.

2.1 Permasalahan Optimasi

Optimasi adalah suatu cara untuk mencapai hasil terbaik dalam situasi tertentu dengan tujuan meminimalkan usaha yang diberikan atau memaksimalkan manfaat yang diperoleh. Upaya yang dikeluarkan atau diperoleh adalah proses yang memberikan nilai minimum atau maksimum dari suatu fungsi (Manik, dkk, 2018).

Saat ini, masalah pengoptimalan menjadi semakin kompleks karena banyaknya keterbatasan yang dihadapi dalam pemulihan data. Pencarian data dilakukan dengan jumlah data yang banyak. Masalah optimasi yang kompleks juga berkembang di banyak bidang seperti optimasi jadwal ujian, media routing, dan kepuasan kerja (Angresti, dkk, 2019).

2.2 Teori Lokasi

Penentuan lokasi fasilitas merupakan salah satu pertimbangan nyata bagi pengelola karena lokasi fasilitas harus strategis. Keputusan tersebut sebenarnya perlu mempertimbangkan beberapa kondisi yang ada seperti jumlah penduduk, infrastruktur dan kebutuhan layanan (Firmansyah dan Aprilia, 2018).

Perencanaan dan penempatan ruang adalah elemen kunci dari analisis spasial. Dalam analisis spasial, teori posisi adalah teori dasarnya. Teori situs ini memberikan kerangka analisis sistematis

yang sangat baik untuk pemilihan lokasi(Suryani, 2015). Masyarakat pada dasarnya lebih menyukai tempat-tempat yang mudah diakses, sehingga penting untuk mengoptimalkan penempatan fasilitas untuk kemudahan akses.

2.1 Pemrograman Bilangan Bulat

Pemrograman bilangan bulat adalah pemrograman linier (*Linear Programming*) dimana variabel memiliki tipe *integer*. Penerapan program linear untuk pertama kalinya adalah di bidang perencanaan militer, yakni pada perang dunia II oleh angkatan bersenjata Amerika Serikat dan Inggris. Kemudian pada tahun 1930-an ahli matematika seperti Von Neuman dan Leontief melahirkan teknik-teknik penyelesaian masalah program linear dengan menggunakan pendekatan aljabar linear (aljabar matriks). Karya Leontif yang terkenal adalah model input-output. Setelah itu ahli matematika Dr George B. Dantzig, seorang anggota dari pasukan Angkatan Udara tersebut, memformulasikan masalah program linear secara umum dan menemukan penyelesaian dengan metode simpleks pada tahun 1947. Program linear adalah suatu metode optimasi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan fungsi sasaran dan kendala-kendala berbentuk linear. Pemrograman bilangan bulat juga merupakan model optimasi matematis atau program yang layak di mana beberapa atau semua variabel dibatasi untuk bilangan bulat dalam banyak set. Istilah ini mengacu pada pemrograman *integer* linier yang juga dikenal sebagai pemrograman *integer* campuran.

Pemrograman bilangan bulat adalah salah satu bentuk pemrograman linier dimana variabel keputusan harus memiliki nilai bilangan bulat. Alasan pemrograman bilangan bulat menjadi pilihan yang tepat untuk menyelesaikan model optimasi adalah karena pemodelan dalam masalah dunia nyata seperti masalah yang melibatkan populasi membutuhkan variabel keputusan yaitu harus bilangan bulat (Sitepu, Puspita dan Romelda, 2018).

2.2 Set Covering Problem

Set Covering Problem (SCP) adalah masalah optimasi kombinatorial terkenal dan juga dikenal dari beberapa penerapan termasuk penentuan lokasi fasilitas, menugaskan pelanggan ke rute pengiriman, penentuan awak maskapai penerbangan, dan pembagian pekerja ke jadwal shift *Set Covering Problem* (SCP) adalah satu jenis permasalahan optimasi yang dapat dimodelkan dalam bentuk *Integer Linear Programming* (ILP). SCP tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia. SCP bertujuan untuk meminimumkan jumlah titik lokasi fasilitas pelayanan tetapi dapat melayani semua titik permintaan (Sitepu, Puspita dan Romelda, 2018).

2.2.1 Location Set Covering Problem (LSCP)

LSCP merupakan permasalahan yang mencakup masalah lokasi dalam sistem distribusi yang bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah penempatan lokasi fasilitas sehingga dapat melayani semua titik permintaan (Sitepu, Puspita dan Romelda, 2018). Deterministik LSCP mencari jumlah minimum server dan posisi sedemikian rupa sehingga setiap titik permintaan memiliki setidaknya satu server yang awalnya ditempatkan dalam waktu atau jarak standar (Marianov & Reville, 1994). Dalam LSCP memiliki serangkaian permintaan tertentu yang didistribusikan di jaringan, meminimalkan jumlah fasilitas, dan mengidentifikasi lokasinya sehingga semua node permintaan memiliki akses ke layanan yang disediakan (Rosing *et al.*, 1992). Secara matematis, model LSCP dituliskan sebagai berikut:

Minimumkan :

$$Z_{LSCP} = \sum_{b \in B} x_b \tag{2.1}$$

dengan kendala :

$$\sum_{b \in B} x_b \geq 1; \tag{2.2}$$

$$x_b \in \{0,1\}, \forall b \in B \quad (2.3)$$

dengan :

Z_{LSCP} : jumlah lokasi fasilitas

B : himpunan lokasi fasilitas

Variabel keputusannya adalah :

$$x_b = \begin{cases} 1; & \text{jika fasilitas ditempatkan pada lokasi } b \\ 0; & \text{jika fasilitas tidak ditempatkan pada lokasi } b \end{cases}$$

Fungsi Tujuan (2.1) bertujuan untuk meminimumkan jumlah lokasi fasilitas sehingga semua titik permintaan dapat dijangkau. Kendala (2.2) dan (2.3) untuk memastikan bahwa setiap titik permintaan dapat dipenuhi setidaknya satu fasilitas.

2.2.2 *P*-Median Problem

Masalah berbasis median menempatkan fasilitas di titik kandidat jadi untuk meminimalkan biaya jarak rata-rata tertimbang antara titik permintaan dan fasilitas yang ditugaskan. Ini lokasi adalah median jaringan. Kelas masalah ini dapat disebut sebagai masalah alokasi lokasi karena mereka menentukan keputusan lokasi dan alokasi. *p*-median dan masalah lokasi muatan tetap adalah masalah penting dalam hal ini kelas. Masalah *p*-median adalah salah satu masalah yang paling populer di lokasi fasilitas. Masalah-masalah ini bertujuan untuk menemukan *p* fasilitas di jaringan.

Salah satu masalah mendasar dari teori lokasi diskrit dalam menentukan titik *P* di fasilitas sedemikian rupa sehingga jumlah jaraknya dari titik lain ke titik terdekat yang dipilih *P* adalah minimum disebut *P-Median Problem* dilakukan di seluruh kumpulan titik-titik tertentu (Bangun *et al.*, 2022). *P-Median Problem* bertujuan untuk meminimumkan rata-rata jarak berbobot antara titik lokasi fasilitas pelayanan dan permintaan sehingga total biaya antar masing-masing permintaan dan fasilitas terdekat dapat minimum (Puspita *et al.*, 2018). Secara matematis model *P-Median Problem* dituliskan sebagai berikut :

Minimumkan :

$$Z_{P-Median} = \sum_{a \in A} \sum_{b \in B} d_{ab} y_{ab} \quad (2.4)$$

dengan kendala :

$$\sum_{b \in B} y_{ab} = 1, a \in A \tag{2.5}$$

$$\sum_{b \in B} x_b = P \tag{2.6}$$

$$y_{ab} \leq x_b, a \in A, b \in B \tag{2.7}$$

$$y_{ab} \in \{0,1\}, a \in A, b \in B \tag{2.8}$$

$$x_b \in \{0,1\}, b \in B \tag{2.9}$$

dengan :

$Z_{P-Median}$: jarak minimum dari lokasi menuju lokasi fasilitas

A : himpunan lokasi permintaan

B : himpunan lokasi fasilitas

P : banyaknya fasilitas untuk penempatan lokasi

d_{ab} : jarak tempuh antara lokasi a dengan lokasi b (meter)

Variabel keputusannya adalah :

$$x_b = \begin{cases} 1; & \text{jika sebuah fasilitas didirikan pada lokasi } b \\ 0; & \text{jika sebuah fasilitas tidak didirikan pada lokasi } b \end{cases}$$

$y_{ab} =$

1; jika permintaan pada lokasi a ditempatkan ke TPS lokasi b

$y_{ab} = 0$; jika permintaan pada lokasi a tidak ditempatkan ke TPS

Berdasarkan formulasi dari Persamaan (2.4) sampai (2.9) dapat diuraikan bahwa:

1. Persamaan (2.4) akan menghasilkan jarak minimum dari titik lokasi TPS ke titik TPS sampah terdekat.
2. Kendala (2.5) menyatakan bahwa titik lokasi TPS dari setiap titik permintaan harus terpenuhi.
3. Kendala (2.6) menetapkan P sebagai maksimum jumlah fasilitas.
4. Kendala (2.7) menyatakan bahwa setiap titik lokasi TPS seharusnya diberikan TPS sampah yang sama.
5. Kendala (2.8) dan (2.9) menyatakan bahwa permasalahan merupakan program bilangan *biner*.

2.2.3 *p*-Center Location Problem

p-Center Location Problem adalah jenis SCP yang meminimalkan jarak perjalanan maksimum atau waktu di antara semua titik dan fasilitas yang dialokasikan, sehingga setiap titik permintaan tercakup (Ahmadi-Javid *et al.*, 2017). Masalah *p*-center adalah tipe klasik ketiga berbasis penutup masalah, yang meminimalkan jarak perjalanan maksimum (atau waktu) antara semua titik dan fasilitas yang dialokasikan, mengingat setiap titik permintaan tertutup. Ketika fasilitas tidak berdaya, titik permintaan ditugaskan ke fasilitas lemari terbuka. masalah pusat *p* adalah jenis masalah minmax dan mungkin juga disebut sebagai masalah alokasi lokasi karena memerlukan lokasi dan alokasi titik-titik permintaan yang serempak ke fasilitas. Model *p*-Center Location Problem dinyatakan sebagai berikut :

$$Z_{p\text{-Center}} = \min L \tag{2.10}$$

dengan kendala :

$$\sum_{j \in J} y_{ij} = 1, i \in I \tag{2.11}$$

$$\sum_{j \in J} x_j = p \tag{2.12}$$

$$\sum_{j \in J} d_{ij} y_{ij} \leq L, i \in I \tag{2.13}$$

$$y_{ij} \leq x_j, i \in I, j \in J \tag{2.14}$$

$$y_{ij} \in \{0, 1\}, i \in I, j \in J \tag{2.15}$$

$$x_j \in \{0, 1\} j \in J \tag{2.16}$$

$$L \geq 0 \tag{2.17}$$

dengan :

$Z_{p\text{-Center}}$: jumlah lokasi fasilitas

I : himpunan indeks lokasi kecamatan

J : himpunan indeks lokasi fasilitas

p : banyaknya fasilitas untuk penempatan lokasi

x_j : fasilitas pada lokasi j

y_{ij} : pelanggan pada lokasi i ditempatkan pada fasilitas di lokasi j

Variabel keputusan :

x_j : $\begin{cases} 1; & \text{jika fasilitas ditempatkan pada lokasi } j \\ 0; & \text{jika fasilitas tidak ditempatkan pada lokasi } j \end{cases}$

y_{ij} : $\begin{cases} 1; & \text{jika pelanggan pada lokasi } i \text{ ditempatkan ke fasilitas di lokasi } j \\ 0; & \text{jika pelanggan pada lokasi } i \text{ tidak ditempatkan ke fasilitas di lokasi } j \end{cases}$

Fungsi tujuan (2.10) meminimalkan jarak atau waktu antara titik permintaan dan fasilitas (terdekat) yang dialokasikan. Kendala (2.11) menetapkan bahwa setiap titik permintaan hanya dicakup oleh satu fasilitas. Kendala (2.12) menentukan jumlah fasilitas yang akan dibangun. Kendala (2.13) menentukan jarak permintaan maksimum atau waktu. Kendala (2.13) menunjukkan bahwa titik permintaan hanya tercakup oleh fasilitas terbuka. Sedangkan, Kendala (2.14)-(2.17) adalah domain kendala (Ahmadi-Javid, Seyedi dan Syam, 2017).

2.2.4 Algoritma Greedy Heuristic

Menurut Katayama (2019), algoritma *Greedy Heuristic* merupakan salah satu algoritma yang berfungsi untuk menyelesaikan persoalan Optimasi. Algoritma ini dieksekusi dengan mencari titik optimal dalam setiap titik lokasi fasilitas.

Mencari titik optimal didefinisikan sebagai biaya marjinal dari fungsi tujuan pada saat setiap busur dihilangkan dalam lokasi fasilitas. Algoritma ini merupakan cara paling tepat untuk mendapat solusi dari model SCLP dan *p-Center Location Problem*.

Algoritma *Greedy Heuristik* bertujuan untuk mencari lokasi fasilitas tanpa kapasitas yang dikenal dengan penghapusan. Untuk menggunakan algoritma *Greedy Heuristik* dapat dibuat dengan beberapa langkah diantaranya yaitu mencari situs kandidat yang meliputi permintaan, kemudian menentukan fasilitas untuk melakukan pertukaran, jika dan hanya jika lebih dari satu fasilitas sudah dilokasikan. Algoritma ini awalnya mempertimbangkan untuk menghilangkan setiap kandidat yang dipilih dan menukarnya dengan setiap kandidat lokasi yang tidak terpilih setelah itu memilih lokasi pilihan yang tepat sesudah penukaran yang optimal.

Desain fungsi heuristik untuk algoritma *Greedy Heuristic* bergantung pada permasalahan. Fungsi ini mempertimbangkan

Set Cover Problem dan Aplikasinya | 17

perolehan informasi dari fitur dan biaya pengujian fitur tersebut. Algoritma *Greedy Heuristic* selalu memilih optimal lokal, yaitu fitur terbaik dalam setiap tahap (Min dan Xu, 2016). Tahap-tahap pada algoritma *Greedy Heuristic* untuk memperoleh solusi yang optimal yaitu seperti berikut :

1. Jika $c_i = 0$ dan $x_i = 1$, \star_i dimana c_i merupakan koefisien fungsi tujuan maka hapus semua kendala yang mana x_i yang mempunyai koefisien 1.
2. Jika $c_i > 0$ dan x_i tidak mempunyai koefisien 1 pada salah satu kendala yang tersisa maka $x_i = 0$.
3. Untuk variabel yang tersisa, menghitung $\frac{c_i}{d_i}$ dimana d_i merupakan banyaknya kendala x_i yang muncul dengan koefisien 1. Pilih variabel $\frac{c_i}{d_i}$ minimum serta himpunan x_i yang mempunyai koefisien 1.
4. Kemudian jika tidak terdapat lagi kendala, semua himpunan variabel yang tersisa 0 terhenti dan jika tidak kembali Langkah (1).

2.4.5. *Heuristic Myopic Algorithm*

Heuristic Myopic Algorithm adalah algoritma yang berupaya membuat suatu solusi yang sebaik mungkin dari kondisi acak dengan tujuan algoritma untuk permasalahan *Maximum Covering*. *Exchange* dan *Neighborhood* Algoritma adalah jenis *Improvement Algoritma* yang tujuannya mengubah dari kondisi berlebihan pada permasalahan *Maximum Covering*.

eks Parafrese

Pendekatan untuk memecahkan sebaliknya adalah dengan menggunakan pendekatan teoritis. Relaksasi lagrangian yang juga merupakan bagian dari algoritma heuristik dapat digambarkan secara global sebagai berikut. Menggabungkan ini dengan satu atau lebih algoritma heuristik akan sering memberikan output yang ternyata menjadi kondisi optimal atau "mendekati optimal". Jika Anda hanya memiliki satu fasilitas di jaringan Anda, Anda dapat dengan mudah menemukan solusi situs terbaik dengan mencari (mencacah) satu per satu, mencari peluang di semua situs dan memilih yang terbaik, saya bisa melakukannya. Secara khusus,

diketahui bahwa setiap masalah p -median lokasi dalam titik permintaan memiliki setidaknya satu solusi optimal. Fungsi tujuan untuk 1-median yaitu $1 - \sum h_i d_{ij}$, menghasilkan ketika ditempatkan pada titik permintaan j untuk setiap titik permintaan. Kemudian pilih situs yang menghasilkan nilai Z_j terkecil. Jika ingin mengidentifikasi satu fasilitas, pendekatan ini jelas menawarkan solusi terbaik (setelah menguji semua kemungkinan lokasi).

Apabila saat ini diberikan lokasi dari $p - 1$ fasilitas, yang disebut sebagai X_{p-1} yang diset untuk lokasi pada $p - 1$ fasilitas. Juga $d(i, X_{p-1})$ yang menjadi jarak terpendek diantara titik kebutuhan i dan titik terdekat pada setting X_{p-1} . Hal yang sama, misal $d(i, jU X_{p-1})$ yang menjadi jarak terpendek diantara titik kebutuhan i dan titik yang terdekat pada aturan X_{p-1} yang diperkuat oleh kandindat lokasi j . Maka lokasi terbaik untuk menempatkan sebuah fasilitas tunggal yang baru, diberikan pada fasilitas pertama $p - 1$ yang ditempatkan pada lokasi yang diberikan pada aturan X_{p-1} , adalah pada lokasi ke- i yang meminimalkan $Z_i = \sum_i h_i d(i, jU X_{p-1})$. Pendekatan formula ini akan membawa *Heuristic Myopic Algorithm* untuk membangun sebuah solusi bagi permasalahan p -Median. Formulasi sebagai berikut :

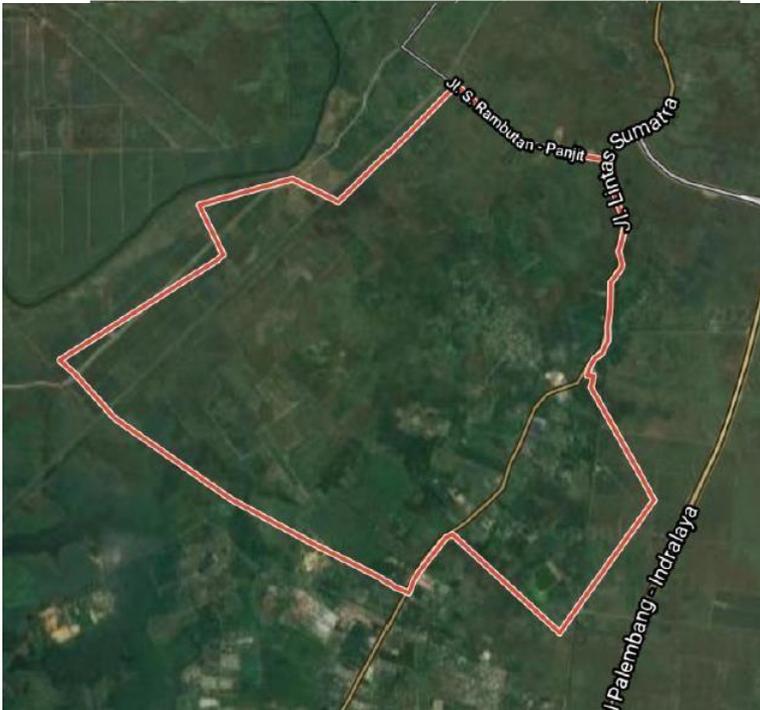
- Tahap 1 : Tetapkan $k = 0$ (k dihitung sebagai sejumlah fasilitas yang ditempatkan) dan $X_k = \emptyset$, untuk mengatur kosong (X_i memberikan lokasi dari k fasilitas, yang ditempatkan pada setiap tahapan algoritma).
- Tahap 2 : Tambahkan k , sebagai *counter* pada sejumlah fasilitas yang ditempatkan.
- Tahap 3 : Hitung nilai $Z_{jk} = \sum_i h_i d(i, jU X_{k-1})$ bagi setiap titik j yang tidak diatur pada X_{p-1} , catatan bahwa harga Z_{jk} memberikan nilai bagi fungsi tujuan p -Median, kalau ditempatkan k_{th} fasilitas pada titik j , memberikan bahwa fasilitas pertama $k - 1$ adalah pada lokasi yang diberikan di dalam aturan X_{k-1} (dan titik j adalah tidak menjadi bagian dari aturan).

- Tahap 4 : Temukan titik $j^*(k)$ yang meminimalkan Z_{jk} , oleh sebab itulah maka $j^*(k) = \operatorname{argmin}_j(Z_{jk})$. Catatan bahwa $j^*(k)$ memberikan lokasi terbaik bagi k_{th} fasilitas, memberikan lokasi pada fasilitas pertama $k - 1$. Tambahkan titik $j^*(k)$ untuk mengatur X_{k-1} untuk mendapatkan aturan X_k mengatur $X_k = X_{k-1}U j^*(k)$.
- Tahap 5 : Jika $k = P$ (misal, ditempatkan P fasilitas) hentikan, lalu atur X_p adalah sebuah solusi bagi *Heuristic Myopic Algorithm*. Tetapi jika $k < P$, maka ulangi lagi ke Tahap 2. Pada bagan alir dibawah ini, menunjukkan bahwa satu dari *improvement* algoritma yang telah diuraikan di atas dapat dipakai untuk upaya solusi dengan menggunakan *Heuristic Myopic Algorithm* (Kawi & Rudiansyah, 2009).

Bab ini membahas tentang pengaplikasian data yang digunakan untuk penelitian, penentuan jumlah dan lokasi TPS di Desa Pulau Semambu dengan penyelesaian masalah menggunakan model LSCP dan *p-median Problem* yang diselesaikan dengan menggunakan *Software* LINGO 13.0 dan *myopic algorithm*.

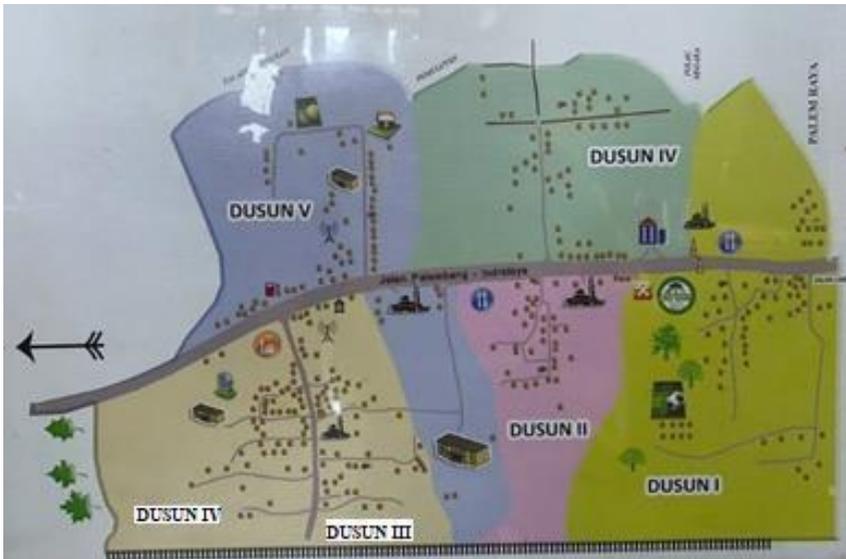
3.1 Deskripsi Data TPS di Desa Pulau Semambu

Sub bab ini membahas daftar nama TPS di setiap dusun yang ada di Desa Pulau Semambu, Kabupaten Ogan Ilir. Desa Pulau Semambu terdiri dari 6 dusun dengan 12 jumlah TPS. Desa Pulau Semambu memiliki luas daerah sebesar 1200 Ha. Peta Desa Pulau Semambu disajikan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1. Lokasi Desa Pulau Semambu

Desa Pulau Semambu terdiri dari 6 dusun yang disajikan pada Gambar 3.2 berikut.



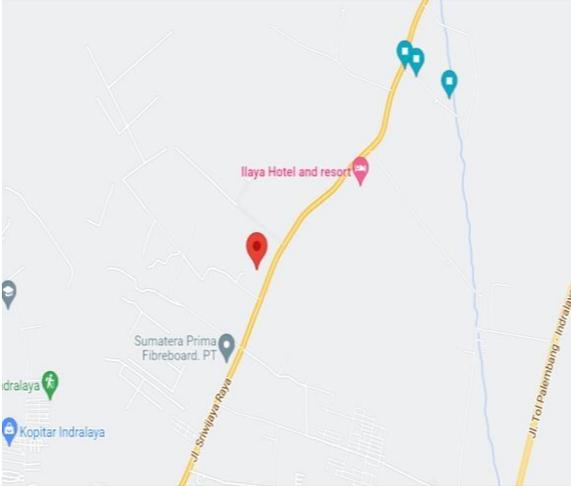
Gambar 3. 2. Peta Wilayah Desa Pulau Semambu

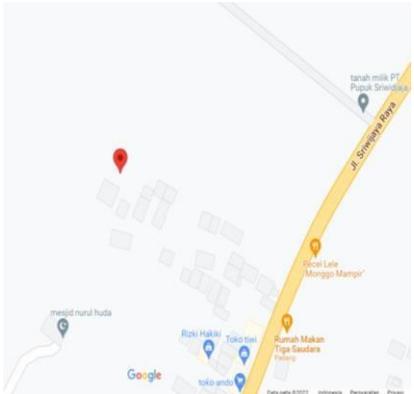
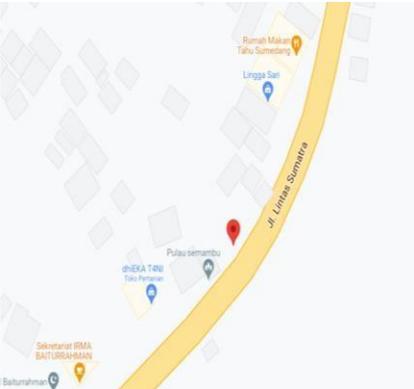
Tabel 3. 1. Daftar Nama TPS di Setiap Dusun di Desa Pulau Semambu

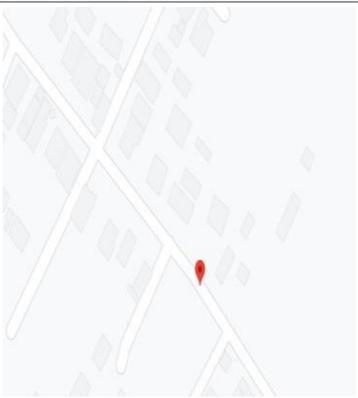
No	Dusun	Daftar Nama TPS
1.	Dusun I	- TPS 1 - TPS 2
2.	Dusun II	- TPS 1 - TPS 2
3.	Dusun III	- TPS 1 - TPS 2
4.	Dusun IV	- TPS 1 - TPS 2
5.	Dusun V	- TPS 1 - TPS 2
6.	Dusun VI	- TPS 1 - TPS 2

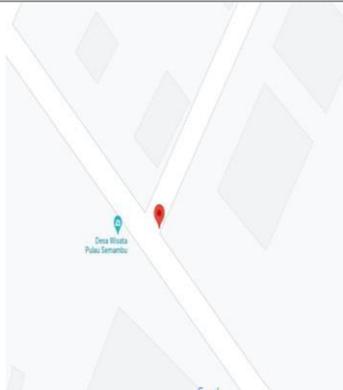
Tabel 3.1 mendeskripsikan nama TPS di setiap dusun yang masing-masing terdiri dari 2 TPS.

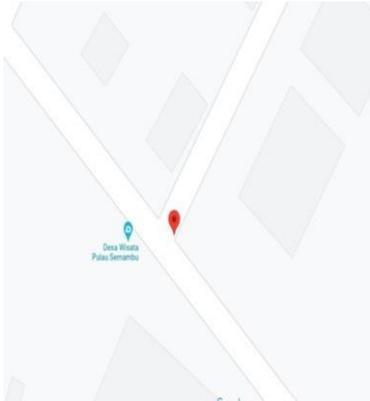
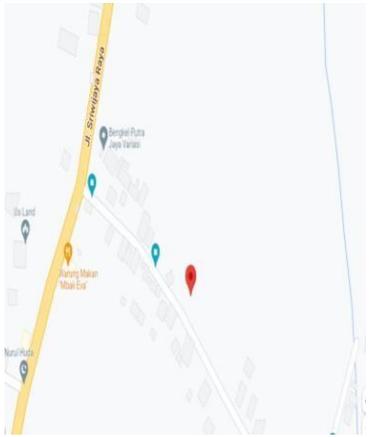
Tabel 3. 2. Lokasi TPS pada *Google Maps* dan Koordinat TPS Setiap Dusun di Desa Pulau Semambu

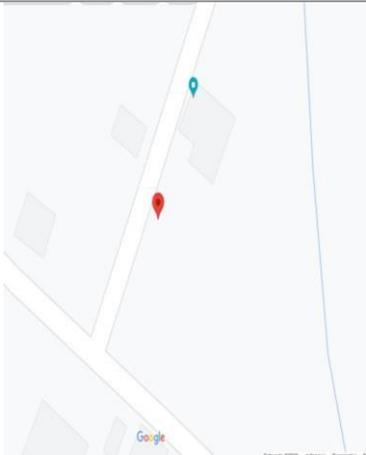
WK	Lokasi	Garis		
		Lintang	Busur	
1.		TPS 1	-3,181173	104,676079

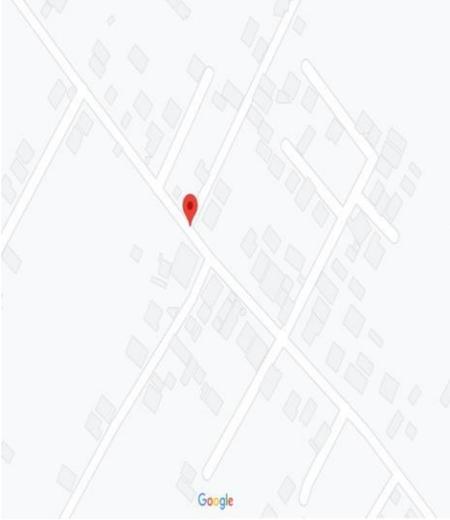
		TPS 2	-3,1800681	104,6757479
2.		TPS 1	-3,1738449	104,6846008

		TPS 2	-3,1729129	104,6831876
3.		TPS 1	-3,1619403	104,6871959

		TPS 2	-3,1607539	104,6856834
4.		TPS 1	-3,1767630	104,6861880

		TPS 2	-3,1787488	104,6879204
5.		TPS 1	-3,1705515	104,6878617

		TPS 2	-3,1718306	104,6895525
6.		TPS 1	-3,1625339	104,6878587

		TPS 2	-3,1607539	104,6856834
--	---	-------	------------	-------------

Tabel 3.2 mendeskripsikan lokasi TPS dengan menggunakan *Google Maps* di setiap dusun di Desa Pulau Semambu.

Tabel 3. 3. Pendefinisian Variabel dan Parameter Untuk Setiap Model

Variabel	Keterangan Variabel
Y_1	WK 1
Y_2	WK 2
Y_3	WK 3
Y_4	WK 4
Y_5	WK 5
Y_6	WK 6

Tabel 3.3 merupakan pendefinisian variabel untuk setiap WK. WK 1 didefinisikan dengan variabel Y_1 , WK 2 didefinisikan dengan variabel Y_2 , dan seterusnya. Tabel 3.4 menjelaskan tentang pendefinisian variabel TPS di Desa Pulau Semambu di Kabupaten Ogan Ilir. Berdasarkan Tabel 3.4, $X_{1,1}$ adalah variabel yang menyatakan TPS 1 WK 1, $X_{2,1}$ adalah variabel yang menyatakan TPS 2 WK 1 dan seterusnya hingga $X_{2,6}$ adalah variabel yang menyatakan TPS 2 WK 6.

Tabel 3. 4. Pendefinisian Variabel TPS di Desa Pulau Semambu

No	Variabel	Daftar Nama TPS
1	$X_{1,1}$	TPS 1 WK 1
2	$X_{2,1}$	TPS 2 WK 1
3	$X_{1,2}$	TPS 1 WK 2
4	$X_{2,2}$	TPS 2 WK 2
5	$X_{1,3}$	TPS 1 WK 3
6	$X_{3,3}$	TPS 2 WK 3
7	$X_{1,4}$	TPS 1 WK 4
8	$X_{2,4}$	TPS 2 WK 4
9	$X_{1,5}$	TPS 1 WK 5
10	$X_{2,5}$	TPS 2 WK 5
11	$X_{1,6}$	TPS 1 WK 6
12	$X_{2,6}$	TPS 2 WK 6

Data jarak antara TPS didapatkan dengan menggunakan GPS *Speedometer* dan diukur pada 10 Februari 2022. Sesuai dengan ketentuan dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Palembang, jarak minimum antara TPS yang digunakan adalah 500 m. Sebagai perbandingan pada penelitian ini akan digunakan jarak minimum 500 m dan 1000 m. Tabel 3.5 menjelaskan tentang jarak antara TPS di Desa Pulau Semambu.

Tabel 3. 5. Jarak Antara TPS di Desa Pulau Semambu (dalam Meter)

d_{ab}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	39 0	13 90	15 40	29 90	33 50	16 50	19 50	20 30	23 00	28 70	31 90
2	39 0	0	15 80	17 30	31 80	35 40	18 40	21 40	22 20	24 90	30 60	33 80
3	13 90	15 80	0	23 0	16 80	20 40	44 0	74 0	72 0	99 0	15 60	18 80
4	15 40	17 30	23 0	0	18 30	21 90	59 0	89 0	87 0	11 40	17 10	20 30
5	29 90	31 80	16 80	18 30	0	36 0	20 40	23 40	12 60	15 30	12 0	20 0
6	33 50	35 40	20 40	21 90	36 0	0	24 00	27 00	16 20	18 90	48 0	16 0
7	16 50	18 40	44 0	59 0	20 40	24 00	0	30 0	10 80	13 50	19 20	22 40
8	19 50	21 40	74 0	89 0	23 40	27 00	30 0	0	13 80	16 50	22 20	25 40
9	20 30	22 20	72 0	87 0	12 60	16 20	10 80	13 80	0	27 0	11 40	14 60
10	23 00	24 90	99 0	11 40	15 30	18 90	13 50	16 50	27 0	0	14 10	17 30
11	28 70	30 60	15 60	17 10	12 0	48 0	19 20	22 20	11 40	14 10	0	32 0
12	31 90	33 80	18 80	20 30	20 0	16 0	22 40	25 40	14 60	17 30	32 0	0

Tabel 3.5 menyatakan data jarak tempuh dalam satuan meter (m) dari satu TPS ke TPS lain dan dari satu Dusun ke Dusun lain. Data diperoleh dengan bantuan *google maps*, *speedometer*, dan survei ke Desa Pulau Semambu. Berdasarkan Tabel 4.6, jarak tempuh antara TPS 1 Dusun 1 dengan TPS 1 Dusun 1 adalah 0 m artinya tidak ada perpindahan, jarak tempuh antara TPS 2 Dusun 1 dengan TPS 1 Dusun 2 adalah 1580 m dan seterusnya hingga jarak tempuh antara TPS 2 Dusun 6 dengan TPS 2 Dusun 6 adalah 0 m artinya tidak ada perpindahan.

3.1 Penentuan Jumlah dan Lokasi TPS dengan Model LSCP

Langkah selanjutnya adalah menentukan lokasi TPS dengan jumlah yang optimal. Model penentuan lokasi yang digunakan adalah LSCP yang bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah TPS yang ada di Desa Pulau Semambu dan bisa melayani semua titik permintaan.

3.1.1 Penentuan Jumlah dan Lokasi TPS dengan Model LSCP dengan Jarak Minimum 500 meter

Model persamaan yang digunakan untuk mengoptimalkan jumlah TPS menggunakan Persamaan (2.1) dan Kendala (2.2) yaitu dengan jarak minimum 500 m maka diperoleh model LSCP sebagai berikut:

Minimumkan:

$$Z_{LSCP} = X_{1,1} + X_{2,1} + X_{1,2} + X_{2,2} + X_{1,3} + X_{2,3} + X_{1,4} + X_{2,4} + X_{1,5} + X_{2,5} + X_{1,6} + X_{2,6} \quad (3.1)$$

dengan kendala:

$$X_{1,1} + X_{2,1} \geq 1 \quad (3.2)$$

$$X_{1,2} + X_{2,2} + X_{1,4} \geq 1 \quad (3.3)$$

$$X_{1,2} + X_{2,2} \geq 1 \quad (3.4)$$

$$X_{1,3} + X_{2,3} + X_{1,6} + X_{2,6} \geq 1 \quad (3.5)$$

$$X_{1,2} + X_{1,4} + X_{2,4} \geq 1 \quad (3.6)$$

$$X_{1,4} + X_{2,4} \geq 1 \quad (3.7)$$

$$X_{1,5} + X_{2,5} \geq 1 \quad (3.8)$$

$$X_{1,3} + X_{2,3} + X_{1,6} + X_{2,6} \geq 1 \quad (3.9)$$

$$X_{1,1}, X_{2,1}, X_{1,2}, X_{2,2}, X_{1,3}, X_{2,3}, X_{1,4}, X_{2,4}, X_{1,5}, X_{2,5}, X_{1,6}, X_{2,6} \in \{0,1\} \quad (3.10)$$

Berdasarkan formulasi yang dibentuk dari Persamaan (3.1) dan Kendala (3.2) sampai (3.10), maka dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Fungsi Tujuan (3.1) adalah jumlah minimum kandidat untuk lokasi TPS.
2. Kendala (3.2) sampai (3.9) adalah batasan untuk permintaan di setiap TPS.
3. Kendala (3.10) menyatakan setiap variabel bernilai biner.

Tabel 3. 6. Penyelesaian Model LSCP 500 Meter Menggunakan Software LINGO 13.0

```
MIN = X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7+X8+X9+X10+X11+X12;
```

```
X1+X2 >=1;
```

```
X3+X4+X7 >=1;
```

```
X3+X4 >=1;
```

```
X5+X6+X11+X12 >=1;
```

```
X3+X7+X8 >=1;
```

```
X7+X8 >=1;
```

```
X9+X10 >=1;
```

```
X5+X6+X11+X12 >=1;
```

```
@BIN(X1);
```

```
@BIN(X2);
```

```
@BIN(X3);
```

```
@BIN(X4);
```

```
@BIN(X5);
```

```
@BIN(X6);
```

```
@BIN(X7);
```

```
@BIN(X8);
```

```
@BIN(X9);
```

```
@BIN(X10);
```

```
@BIN(X11);
```

```
@BIN(X12);
```

```
END
```

Dengan bantuan *Software* LINGO 13.0, Model (3.1) dengan Kendala (3.2) sampai (3.10) didapat solusi seperti pada Tabel 3.6. Solusi optimal pada Tabel 3.7 yaitu 5 dengan *Generated Memory Unit* (GMU) atau jumlah alokasi memori sebesar 21K dan *Elapsed Runtime* (ER) atau total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan model sebesar 0 detik.

Tabel 3. 7. Solusi Optimal Model LSCP Desa Pulau Semambu

<i>Solver Status</i>	
<i>Model Class</i>	<i>PILP</i>
<i>State</i>	<i>Global Optimal</i>
<i>Objective</i>	5
<i>Infeasibility</i>	0
<i>Iterations</i>	0
<i>Extended Solver Status</i>	
<i>Solver Type</i>	<i>Branch and Bound</i>
<i>Best Objective</i>	5
<i>Objective bound</i>	5
<i>Steps</i>	0
<i>Active</i>	0
<i>Update Interval</i>	2
<i>GMU (K)</i>	21
<i>ER (sec)</i>	0

Solusi optimal adalah 5, dimana nilai variabel seperti pada Tabel 3.8 berikut:

Tabel 3. 8. Nilai Variabel Untuk Solusi LSCP

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
$X_{1,1}$	0	$X_{1,4}$	0
$X_{2,1}$	1	$X_{2,4}$	1
$X_{1,2}$	1	$X_{1,5}$	0
$X_{2,2}$	0	$X_{2,5}$	1
$X_{1,3}$	0	$X_{1,6}$	0
$X_{3,3}$	1	$X_{2,6}$	0

Dari Tabel 3.8 diperoleh $Z = 5$ dengan solusi optimal $X_{2,1} = X_{1,2} = X_{3,3} = X_{2,4} = X_{2,5} = 1$. Artinya lokasi kandidat TPS berada di 5 lokasi yaitu:

1. TPS 2 WK 1
2. TPS 1 WK 2
3. TPS 2 WK 3
4. TPS 2 WK 4
5. TPS 2 WK 5

3.2.2 Penentuan Jumlah dan Lokasi TPS dengan Model LSCP dengan Jarak Minimum 1000 meter

Model persamaan yang digunakan untuk mengoptimalkan jumlah TPS menggunakan Persamaan (2.1) dan Kendala (2.2) yaitu dengan jarak minimum 1000 m maka diperoleh model LSCP sebagai berikut:

Minimumkan:

$$Z_{LSCP} = X_{1,1} + X_{2,1} + X_{1,2} + X_{2,2} + X_{1,3} + X_{2,3} + X_{1,4} + X_{2,4} + X_{1,5} + X_{2,5} + X_{1,6} + X_{2,6} \quad (3.11)$$

dengan kendala:

$$X_{1,1} + X_{2,1} \geq 1 \quad (3.12)$$

$$X_{1,2} + X_{2,2} + X_{2,3} + X_{1,4} + X_{2,4} + X_{1,5} \geq 1 \quad (3.13)$$

$$X_{1,2} + X_{2,2} + X_{1,4} + X_{2,4} + X_{1,5} \geq 1 \quad (3.14)$$

$$X_{1,3} + X_{2,3} + X_{1,6} + X_{2,6} \geq 1 \quad (3.15)$$

$$X_{1,2} + X_{2,2} + X_{1,4} + X_{2,4} \geq 1 \quad (3.16)$$

$$X_{1,2} + X_{2,2} + X_{1,5} + X_{2,5} \geq 1 \quad (3.17)$$

$$X_{1,2} + X_{1,5} + X_{2,5} \geq 1 \quad (3.18)$$

$$X_{1,3} + X_{2,3} + X_{1,6} + X_{2,6} \geq 1 \quad (3.19)$$

$$X_{1,1}, X_{2,1}, X_{1,2}, X_{2,2}, X_{1,3}, X_{2,3}, X_{1,4}, X_{2,4}, X_{1,5}, X_{2,5}, X_{1,6}, X_{2,6} \in \{0,1\} \quad (3.20)$$

Berdasarkan formulasi yang dibentuk dari Persamaan (3.11) dan Kendala (3.12) sampai (3.20), maka dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Fungsi Tujuan (3.11) adalah jumlah minimum kandidat untuk lokasi TPS.
2. Kendala (3.12) sampai (3.19) adalah batasan untuk permintaan di setiap TPS.
3. Kendala (3.20) menyatakan setiap variabel bernilai biner.

Tabel 3. 9. Penyelesaian Model LSCP 1000 Meter Menggunakan Software LINGO 13.0

```
MIN =  
X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7+X8+X9+X10+X11+X12;  
  
X1+X2 >=1;  
X3+X4+X7+X8+X9+X10 >=1;  
X3+X4+X7+X8+X9 >=1;  
X5+X6+X11+X12 >=1;  
X3+X4+X7+X8 >=1;  
X3+X4+X9+X10 >=1;  
X3+X9+X10 >=1;  
X5+X6+X11+X12 >=1;  
  
@BIN(X1);  
@BIN(X2);  
@BIN(X3);  
@BIN(X4);  
@BIN(X5);  
@BIN(X6);  
@BIN(X7);  
@BIN(X8);  
@BIN(X9);  
@BIN(X10);  
@BIN(X11);  
@BIN(X12);  
  
END
```

Dengan bantuan *Software* LINGO 13.0, Model (3.11) dengan Kendala (3.12) sampai (3.19) didapat solusi seperti pada Tabel 3.9. Solusi optimal pada Tabel 3.10 yaitu 3 dengan *Generated Memory Unit* (GMU) atau jumlah alokasi memori sebesar 21K dan *Elapsed Runtime* (ER) atau total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan model sebesar 0 detik.

Tabel 3. 10. Solusi Optimal Model LSCP Desa Pulau Semambu

<i>Solver Status</i>	
<i>Model Class</i>	<i>PILP</i>
<i>State</i>	<i>Global Optimal</i>
<i>Objective</i>	3
<i>Infeasibility</i>	0
<i>Iterations</i>	0
<i>Extended Solver Status</i>	
<i>Solver Type</i>	<i>Branch and Bound</i>
<i>Best Objective</i>	3
<i>Objective bound</i>	3
<i>Steps</i>	0
<i>Active</i>	0
<i>Update Interval</i>	2
<i>GMU (K)</i>	21
<i>ER (sec)</i>	0

Solusi optimal adalah 3, dimana nilai variabel seperti pada Tabel 3.11 berikut:

Tabel 3. 11. Nilai Variabel Untuk Solusi LSCP

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
$X_{1,1}$	0	$X_{1,4}$	0
$X_{2,1}$	1	$X_{2,4}$	0
$X_{1,2}$	1	$X_{1,5}$	0
$X_{2,2}$	0	$X_{2,5}$	0
$X_{1,3}$	0	$X_{1,6}$	0
$X_{3,3}$	1	$X_{2,6}$	0

Dari Tabel 3.11 diperoleh $Z = 3$ dengan solusi optimal $X_{2,1} = X_{1,2} = X_{3,3} = 1$. Artinya lokasi kandidat TPS berada di 3 lokasi yaitu:

1. TPS 2 WK 1
2. TPS 1 WK 2
3. TPS 2 WK 3

3.3 Model *p-Center Location Problem* Desa Pulau Semambu

Berdasarkan lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu kandidat terpilih dari penyelesaian model LSCP maka dilanjutkan model *p-Center Location Problem* untuk mendapatkan solusi lokasi TPS yang optimal di Desa Pulau Semambu agar semua titik permintaan dapat terpenuhi.

3.3.1 Model *p-center Problem* dengan Jarak Minimum 500 meter di Desa Pulau Semambu

Pendefinisian variabel kandidat lokasi TPS yang optimal di Desa Pulau Semambu ditampilkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12. Lokasi Kandidat TPS yang Terpilih Jarak Minimum 500 Meter

Variabel	Lokasi
$X_{2,1}$	TPS 2 WK 1
$X_{1,2}$	TPS 1 WK 2
$X_{2,3}$	TPS 2 WK 3
$X_{2,4}$	TPS 2 WK 4
$X_{2,5}$	TPS 2 WK 5

Berdasarkan Tabel 3.12 diketahui bahwa $X_{2,1}$ adalah variabel yang menyatakan TPS 1 yang terletak di WK 1, $X_{1,2}$ adalah variabel yang menyatakan TPS 1 yang terletak di WK 2, dan seterusnya hingga $X_{2,5}$ yang menyatakan variabel TPS 2 yang terletak di WK 5. Jarak TPS dan WK di Desa Pulau Semambu dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13. Jarak Antara WK dan Kandidat TPS dengan Jarak Minimum 500 Meter

d_{mn}	2	3	6	8	10
1	290	1290	3250	1850	2200
2	1540	40	2000	700	950
3	2750	1240	800	1900	1090
4	1490	90	2050	650	1000
5	2070	570	1470	1230	420
6	2740	1240	800	1900	1090

Tabel 3.13 menjelaskan bahwa $d_{1,2}$ merupakan jarak antara TPS 2 ke WK 1 adalah 290 meter, $d_{1,10}$ merupakan jarak antara TPS 10 ke WK 1 adalah 2200 meter, sampai dengan $d_{6,10}$ merupakan jarak antara TPS 10 ke WK 6 adalah 1090 meter. Kemudian untuk formulasi fungsi tujuan yang dinotasikan dengan z_{ij} dimana menyatakan permintaan pada WK i dan ditempatkan ke lokasi TPS di Desa Pulau Semambu ke j .

Dengan data jarak tempuh yang terdapat pada Tabel 3.13, fungsi tujuan berbentuk :

$$\text{Minimumkan } L \tag{3.21}$$

dengan kendala

$$Z_{1,2} + Z_{1,3} + Z_{1,6} + Z_{1,8} + Z_{1,10} = 1 \tag{3.22}$$

$$Z_{2,2} + Z_{2,3} + Z_{2,6} + Z_{2,8} + Z_{2,10} = 1 \tag{3.23}$$

$$Z_{3,2} + Z_{3,3} + Z_{3,6} + Z_{3,8} + Z_{3,10} = 1 \tag{3.24}$$

$$Z_{4,2} + Z_{4,3} + Z_{4,6} + Z_{4,8} + Z_{4,10} = 1 \tag{3.25}$$

$$Z_{5,2} + Z_{5,3} + Z_{5,6} + Z_{5,8} + Z_{5,10} = 1 \tag{3.26}$$

$$Z_{6,2} + Z_{6,3} + Z_{6,6} + Z_{6,8} + Z_{6,10} = 1 \tag{3.27}$$

$$X_{2,1} + X_{1,2} + X_{2,3} + X_{2,4} + X_{2,5} = 5 \tag{3.28}$$

$$290Z_{1,2} + 1290Z_{1,3} + 3250Z_{1,6} + 1850Z_{1,8} + 2200Z_{1,10} \leq L \tag{3.29}$$

$$1540Z_{2,2} + 40Z_{2,3} + 2000Z_{2,6} + 700Z_{2,8} + 950Z_{2,10} \leq L \tag{3.30}$$

$$2750Z_{3,2} + 1240Z_{3,3} + 800Z_{3,6} + 1900Z_{3,8} + 1090Z_{3,10} \leq L \tag{3.31}$$

$$1490Z_{4,2} + 90Z_{4,3} + 2050Z_{4,6} + 650Z_{4,8} + 1000Z_{4,10} \leq L \tag{3.32}$$

$$2070Z_{5,2} + 570Z_{5,3} + 1470Z_{5,6} + 1230Z_{5,8} + 420Z_{5,10} \leq L \tag{3.33}$$

$$2740Z_{6,2} + 1240Z_{6,3} + 800Z_{6,6} + 1900Z_{6,8} + 1090Z_{6,10} \leq L \tag{3.34}$$

$$Z_{1,2}, Z_{2,2}, Z_{3,2}, Z_{4,2}, Z_{5,2}, Z_{6,2} \leq X_{2,1} \tag{3.35}$$

$$Z_{1,3}, Z_{2,3}, Z_{3,3}, Z_{4,3}, Z_{5,3}, Z_{6,3} \leq X_{1,2} \tag{3.36}$$

$$Z_{1,6}, Z_{2,6}, Z_{3,6}, Z_{4,6}, Z_{5,6}, Z_{6,6} \leq X_{2,3} \tag{3.37}$$

$$Z_{1,8}, Z_{2,8}, Z_{3,8}, Z_{4,8}, Z_{5,8}, Z_{6,8} \leq X_{2,4} \tag{3.38}$$

$$Z_{1,10}, Z_{2,10}, Z_{3,10}, Z_{4,10}, Z_{5,10}, Z_{6,10} \leq X_{2,5} \tag{3.39}$$

$$Z_{1,2}, Z_{2,2}, Z_{3,2}, Z_{4,2}, Z_{5,2}, Z_{6,2}, Z_{1,3}, Z_{2,3}, Z_{3,3}, Z_{4,3}, Z_{5,3}, Z_{6,3}, Z_{1,6}, Z_{2,6}, Z_{3,6}, Z_{4,6}, Z_{5,6}, Z_{6,6}, Z_{1,8}, Z_{2,8}, Z_{3,8}, Z_{4,8}, Z_{5,8}, Z_{6,8}, Z_{1,10}, Z_{2,10}, Z_{3,10}, Z_{4,10}, Z_{5,10}, Z_{6,10} \in \{0,1\} \tag{3.40}$$

$$X_{2,1}, X_{1,2}, X_{2,3}, X_{2,4}, X_{2,5} \geq 0 \tag{3.41}$$

$$L \geq 0$$

$$(3.42)$$

Berdasarkan Persamaan (3.21) dan Kendala (3.22) sampai dengan Kendala (3.42) yang terdapat pada model *p-Center Location Problem*, dapat diuraikan yaitu:

1. Persamaan (3.21) adalah minimum jumlah jarak antara wilayah kerja ke lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu.
2. Kendala (3.22) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 1 yaitu (z_1).
3. Kendala (3.23) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 2 yaitu (z_2).
4. Kendala (3.24) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 3 yaitu (z_3).
5. Kendala (3.25) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 4 yaitu (z_4).
6. Kendala (3.26) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 5 yaitu (z_5).
7. Kendala (3.27) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 6 yaitu (z_6).
8. Kendala (3.28) adalah jumlah penempatan lokasi fasilitas.
9. Kendala (3.29) sampai (3.34) adalah batasan untuk permintaan lokasi fasilitas $q_{ij} \leq L$ dengan $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ dan $j = 2, 3, 6, 8, 10$.
10. Kendala (3.35) sampai (3.39) adalah batasan untuk permintaan lokasi $q_{ij} \leq p_j$ dengan $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ dan $j = 2, 3, 6, 8, 10$.
11. Kendala (3.40) adalah batasan variabel untuk lokasi TPS tidak boleh bernilai negatif dan *integer*.
12. Kendala (3.41) dan (3.42) adalah batasan variabel untuk TPS tidak boleh bernilai negatif dan *integer*.

**Tabel 3. 14. Penyelesaian Model *p-center Problem* 500 Meter
Menggunakan Software LINGO 13.0**

```

SETS:
SET_I/1..6/:H;
SET_J/2 3 6 8 10/:X;
LINK(SET_I,SET_J):Y,D;
ENDSETS

DATA :
P = 2 ;
H = 6 ;
D =
290 1290 3250 1850 2200

1540 40 2000 700 950

2750 1240 800 1900 1090

1490 90 2050 650 1000

2070 570 1470 1230 420

2740 1240 800 1900 1090;

ENDDATA
MIN=L;
@FOR(SET_I(I) :@SUM(SET_J(J):Y(I,J))=1);
@SUM(SET_J(J) :X(J)) =1;
@FOR(SET_I(I) :@FOR(SET_J(J):Y(I,J)<=X(J)));
@FOR(SET_I(I) :L>=@SUM (SET_J(J):H(I)*D(I,J)*Y(I,J)));
@FOR(SET_J(J) :@BIN (X(J)));
@FOR(SET_I(I) :@FOR(SET_J(J):Y(I,J)>=0));

END

```

Solusi optimum Lingo 13.0 bisa dilihat dalam Tabel 3.15 dan nilai variabel optimal model *p-Center Location Problem* di Desa Pulau Semambu dapat dilihat dalam Tabel 3.15-Tabel 3.16. Pada Tabel 3.15 dalam *Extented Solver Status* dimana menunjukkan metode *Branch and Bound*, yang mana diperoleh solusi optimal yaitu 7740 dengan GMU sebesar 31 dan ER sebesar 0 detik. Hal ini berarti jarak minimum antara permintaan di Desa Pulau Semambu ke setiap WK yaitu 7740 meter.

Tabel 3. 15. Solusi Optimal Model *p-Center Location Problem* Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu

<i>Solver Status</i>	
Model Class	<i>MILP</i>
State	<i>Global Optimal</i>
Objective	7740
Infeasibility	0
Iterations	0
<i>Extented Solver Status</i>	
Solver Type	<i>Branch and Bound</i>
Best Objective	7740
Objective Bound	7740
Steps	0
Active	0
Update Internal	2
GMU (K)	31
ER (sec)	0

**Tabel 3. 16. Nilai Variabel untuk Solusi Model *p*-Center
Location Problem di Desa Pulau Semambu**

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
$z_{1,2}$	0	$z_{4,2}$	0
$z_{1,3}$	1	$z_{4,3}$	1
$z_{1,6}$	0	$z_{4,6}$	0
$z_{1,8}$	0	$z_{4,8}$	0
$z_{1,10}$	0	$z_{4,10}$	0
$z_{2,2}$	0	$z_{5,2}$	0
$z_{2,3}$	1	$z_{5,3}$	1
$z_{2,6}$	0	$z_{5,6}$	0
$z_{2,8}$	0	$z_{5,8}$	0
$z_{2,10}$	0	$z_{5,10}$	0
$z_{3,2}$	0	$z_{6,2}$	0
$z_{3,3}$	1	$z_{6,3}$	1
$z_{3,6}$	0	$z_{6,6}$	0
$z_{3,8}$	0	$z_{6,8}$	0
$z_{3,10}$	0	$z_{6,10}$	0

Berdasarkan Tabel 3.16 diperoleh jarak optimum lokasi TPS di Desa Pulau Semambu adalah sebesar 24000 meter dengan solusi optimal $z_{1,3} = z_{2,3} = z_{3,3} = z_{4,3} = z_{5,3} = z_{6,3} = 1$ yang berarti :

1. Pada permintaan di Wilayah Kerja 1 (z_1) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)
2. Pada permintaan di Wilayah Kerja 2 (z_2) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)
3. Pada permintaan di Wilayah Kerja 3 (z_3) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)
4. Pada permintaan di Wilayah Kerja 4 (z_4) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)
5. Pada permintaan di Wilayah Kerja 5 (z_5) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)
6. Pada permintaan di Wilayah Kerja 6 (z_6) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)

3.3.1 Model *p-center Problem* dengan Jarak Minimum 1000 meter di Desa Pulau Semambu

Tabel 3. 17. Lokasi Kandidat TPS yang Terpilih Jarak Minimum 1000 m

Variabel	Lokasi
$X_{2,1}$	TPS 2 WK 1
$X_{1,2}$	TPS 1 WK 2
$X_{2,3}$	TPS 2 WK 3

Berdasarkan Tabel 3.17 diketahui bahwa $X_{2,1}$ adalah variabel yang menyatakan TPS 2 WK 1, $X_{1,2}$ adalah variabel yang menyatakan TPS 1 WK 2, dan $X_{2,3}$ yang menyatakan variabel TPS 2 WK 3. Jarak antar lokasi fasilitas dan lokasi permintaan dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3. 18. Jarak Antara WK dan Kandidat TPS dengan Jarak Minimum 1000 m

d_{mn}	2	3	6
1	290	1290	3250
2	1540	40	2000
3	2750	1240	800
4	1490	90	2050
5	2070	570	1470
6	2740	1240	800

Tabel 3.18 menjelaskan bahwa $d_{1,2}$ merupakan jarak antara TPS 2 ke WK 1 adalah 290 meter, $d_{1,6}$ merupakan jarak antara TPS 6 ke WK 1 adalah 3250 meter, sampai dengan $d_{6,6}$ merupakan jarak antara TPS 6 ke WK 6 adalah 800 meter. Kemudian untuk formulasi fungsi tujuan yang dinotasikan dengan z_{ij} dimana menyatakan permintaan pada WK i dan ditempatkan ke lokasi TPS di Desa Pulau Semambu ke j .

Dengan data jarak tempuh yang terdapat pada Tabel 3.18, fungsi tujuan berbentuk :

$$\text{Minimumkan } L \quad (3.43)$$

dengan kendala

$$Z_{1,2} + Z_{1,3} + Z_{1,6} = 1 \quad (3.44)$$

$$Z_{2,2} + Z_{2,3} + Z_{2,6} = 1 \quad (3.45)$$

$$Z_{3,2} + Z_{3,3} + Z_{3,6} = 1 \quad (3.46)$$

$$Z_{4,2} + Z_{4,3} + Z_{4,6} = 1 \quad (3.47)$$

$$Z_{5,2} + Z_{5,3} + Z_{5,6} = 1 \quad (3.48)$$

$$Z_{6,2} + Z_{6,3} + Z_{6,6} = 1 \quad (3.49)$$

$$X_{2,1} + X_{1,2} + X_{2,3} = 5 \quad (3.50)$$

$$290Z_{1,2} + 1290Z_{1,3} + 3250Z_{1,6} \leq L \quad (3.51)$$

$$1540Z_{2,2} + 40Z_{2,3} + 2000Z_{2,6} \leq L \quad (3.52)$$

$$2750Z_{3,2} + 1240Z_{3,3} + 800Z_{3,6} \leq L \quad (3.53)$$

$$1490Z_{4,2} + 90Z_{4,3} + 2050Z_{4,6} \leq L \quad (3.54)$$

$$2070Z_{5,2} + 570Z_{5,3} + 1470Z_{5,6} \leq L \quad (3.55)$$

$$2740Z_{6,2} + 1240Z_{6,3} + 800Z_{6,6} \leq L \quad (3.56)$$

$$Z_{1,2}, Z_{2,2}, Z_{3,2}, Z_{4,2}, Z_{5,2}, Z_{6,2} \leq X_{2,1} \quad (3.57)$$

$$Z_{1,3}, Z_{2,3}, Z_{3,3}, Z_{4,3}, Z_{5,3}, Z_{6,3} \leq X_{1,2} \quad (3.58)$$

$$Z_{1,6}, Z_{2,6}, Z_{3,6}, Z_{4,6}, Z_{5,6}, Z_{6,6} \leq X_{2,3} \quad (3.59)$$

$$Z_{1,2}, Z_{2,2}, Z_{3,2}, Z_{4,2}, Z_{5,2}, Z_{6,2}, Z_{1,3}, Z_{2,3}, Z_{3,3}, Z_{4,3}, Z_{5,3}, Z_{6,3}, Z_{1,6}, Z_{2,6}, Z_{3,6}, Z_{4,6}, Z_{5,6}, Z_{6,6} \in \{0,1\} \quad (3.60)$$

$$X_{2,1}, X_{1,2}, X_{2,3}, X_{2,4}, X_{2,5} \geq 0 \quad (3.61)$$

$$L \geq 0 \quad (3.62)$$

Berdasarkan Persamaan (3.43) dan Kendala (3.44) sampai dengan Kendala (3.62) yang terdapat pada model *p-Center Location Problem*, dapat diuraikan yaitu:

1. Persamaan (3.43) adalah minimum jumlah jarak antara wilayah kerja ke lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu.
2. Kendala (3.44) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 1 yaitu (z_1).
5. Kendala (3.45) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 2 yaitu (z_2).

6. Kendala (3.46) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 3 yaitu (z_3).
7. Kendala (3.47) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 4 yaitu (z_4).
8. Kendala (3.48) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 5 yaitu (z_5).
9. Kendala (3.49) adalah batasan untuk titik permintaan pada Wilayah Kerja 6 yaitu (z_6).
10. Kendala (3.50) adalah jumlah penempatan lokasi fasilitas.
11. Kendala (3.51) sampai (3.56) adalah batasan untuk permintaan lokasi fasilitas $q_{i,j} \leq L$ dengan $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ dan $j = 2, 3, 6$.
12. Kendala (3.57) sampai (3.59) adalah batasan untuk permintaan lokasi $q_{i,j} \leq p_j$ dengan $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$. dan $j = 2, 3, 6$.
13. Kendala (3.60) adalah batasan variabel untuk lokasi TPS tidak boleh bernilai negatif dan *integer*.
14. Kendala (3.61) dan (3.62) adalah batasan variabel untuk TPS tidak boleh bernilai negatif dan *integer*.

Tabel 3. 19. Penyelesaian Model *p-center Problem* 1000 Meter Menggunakan Software LINGO 13.0

```

SETS:
SET_I/1..6/:H;
SET_J/2 3 6/:X;
LINK(SET_I,SET_J):Y,D;
ENDSETS

DATA :
P = 2 ;
H = 6 ;
D =
290 1290 3250
1540 40 2000
2750 1240 800
1490 90 2050
2070 570 1470
2740 1240 800 ;

ENDDATA

MIN=L;
@FOR(SET_I(I) :@SUM(SET_J(J):Y(I,J))=1);
@SUM(SET_J(J) :X(J)) =1;
@FOR(SET_I(I) :@FOR(SET_J(J):Y(I,J)<=X(J)));
@FOR(SET_I(I) :L>=@SUM (SET_J(J):H(I)*D(I,J)*Y(I,J)));
@FOR(SET_J(J) :@BIN (X(J)));
@FOR(SET_I(I) :@FOR(SET_J(J):Y(I,J)>=0));

END

```

Solusi optimum Lingo 13.0 bisa dilihat dalam Tabel 3.19 dan nilai variabel optimal model *p-Center Location Problem* di Desa Pulau Semambu dapat dilihat dalam Tabel 3.20 - Tabel 3.21. Pada Tabel 3.20 dalam *Extented Solver Status* dimana menunjukkan metode *Branch and Bound*, yang mana diperoleh solusi optimal

yaitu 7740 dengan GMU sebesar 28 dan ER sebesar 0 detik. Hal ini berarti jarak minimum antara permintaan di Desa Pulau Semambu ke setiap WK yaitu 7740 meter.

Tabel 3. 20. Solusi Optimal Model *p-Center Location Problem* Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu

<i>Solver Status</i>	
Model Class	<i>MILP</i>
State	<i>Global Optimal</i>
Objective	7740
Infeasibility	0
Iterations	0
<i>Extented Solver Status</i>	
Solver Type	<i>Branch and Bound</i>
Best Objective	7740
Objective Bound	7740
Steps	0
Active	0
Update Internal	2
GMU (K)	31
ER (sec)	0

Tabel 3. 21. Nilai Variabel untuk Solusi Model *p-CenterLocation Problem* di Desa Pulau Semambu

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
$z_{1,2}$	0	$z_{4,2}$	0
$z_{1,3}$	1	$z_{4,3}$	1
$z_{1,6}$	0	$z_{4,6}$	0
$z_{2,2}$	0	$z_{5,2}$	0
$z_{2,3}$	1	$z_{5,3}$	1
$z_{2,6}$	0	$z_{5,6}$	0
$z_{3,2}$	0	$z_{6,2}$	0
$z_{3,3}$	1	$z_{6,3}$	1
$z_{3,6}$	0	$z_{6,6}$	0

Berdasarkan Tabel 3.20-Tabel 3.21 diperoleh jarak optimum lokasi TPS di Desa Pulau Semambu adalah sebesar 7740 meter dengan solusi optimal $z_{1,3} = z_{2,3} = z_{3,3} = z_{4,3} = z_{5,3} = z_{6,3} = 1$ yang berarti :

1. Pada permintaan di Wilayah Kerja 1 (z_1) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)
2. Pada permintaan di Wilayah Kerja 2 (z_2) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)
3. Pada permintaan di Wilayah Kerja 3 (z_3) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)
4. Pada permintaan di Wilayah Kerja 4 (z_4) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)
5. Pada permintaan di Wilayah Kerja 5 (z_5) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)
6. Pada permintaan di Wilayah Kerja 6 (z_6) akan ditempatkan di lokasi fasilitas TPS 3 (y_3)

3.4 Model *p*-median Problem Desa Pulau Semambu

Penyelesaian model *p*-median Problem menggunakan data lokasi fasilitas (TPS terpilih) dan lokasi permintaan (setiap dusun yang ada di Desa Pulau Semambu) yang didapat dari model LSCP. $Y_{1,1}$ didefinisikan dengan permintaan WK 1 yang ditempatkan di TPS 1, $Y_{1,2}$ didefinisikan dengan permintaan WK 1 yang ditempatkan di TPS 2 dan seterusnya. Tabel 3.12 menunjukkan data lokasi fasilitas terpilih (TPS terpilih) dan lokasi permintaan (setiap dusun yang ada di Desa Pulau Semambu) yang didapat dari model LSCP.

3.3.1 Model *p*-median Problem dengan Jarak Minimum 500 meter di Desa Pulau Semambu

Tabel 3. 22. Jarak Antara WK dan Kandidat TPS dengan Jarak Minimum 500 m

d_{mn}	2	3	6	8	10
1	290	1290	3250	1850	2200
2	1540	40	2000	700	950
3	2750	1240	800	1900	1090
4	1490	90	2050	650	1000
5	2070	570	1470	1230	420
6	2740	1240	800	1900	1090

Untuk meminimumkan rata-rata jarak antara titik wilayah kerja dan TPS terdekat diformulasikan dengan model *p*-median Problem sesuai Persamaan (2.3) dan Kendala (2.4) sampai dengan (2.7), sehingga diperoleh sebagai berikut:

Minimumkan:

$$Z_{p\text{-median}} = 290Y_{1,2} + 1290Y_{1,3} + 3250Y_{1,6} + 1850Y_{1,8} + 2200Y_{1,10} + 1540Y_{2,2} + 40Y_{2,3} + 2000Y_{2,6} + 700Y_{2,8} + 950Y_{2,10} + 2750Y_{3,2} + 1240Y_{3,3} + 800Y_{3,6} + 1900Y_{3,8} + 1090Y_{3,10} + 1490Y_{4,2} + 90Y_{4,3} + 2050Y_{4,6} + 650Y_{4,8} + 1000Y_{4,10} + 2070Y_{5,2} + 570Y_{5,3} + 1470Y_{5,6} + 1230Y_{5,8} + 420Y_{5,10} + 2740Y_{6,2} + 1240Y_{6,3} + 800Y_{6,6} + 1900Y_{6,8} + 1090Y_{6,10} \quad (3.63)$$

dengan kendala:

$$Y_{1,2} + Y_{1,3} + Y_{1,6} + Y_{1,8} + Y_{1,10} = 1 \quad (3.64)$$

$$Y_{2,2} + Y_{2,3} + Y_{2,6} + Y_{2,8} + Y_{2,10} = 1 \quad (3.65)$$

$$Y_{3,2} + Y_{3,3} + Y_{3,6} + Y_{3,8} + Y_{3,10} = 1 \quad (3.66)$$

$$Y_{4,2} + Y_{4,3} + Y_{4,6} + Y_{4,8} + Y_{4,10} = 1 \quad (3.67)$$

$$Y_{5,2} + Y_{5,3} + Y_{5,6} + Y_{5,8} + Y_{5,10} = 1 \quad (3.68)$$

$$Y_{6,2} + Y_{6,3} + Y_{6,6} + Y_{6,8} + Y_{6,10} = 1 \quad (3.69)$$

$$X_{2,1} + X_{1,2} + X_{2,3} + X_{2,4} + X_{2,5} = 5 \quad (3.70)$$

$$Y_{1,2}, Y_{2,2}, Y_{3,2}, Y_{4,2}, Y_{5,2}, Y_{6,2} \leq X_{2,1} \quad (3.71)$$

$$Y_{1,3}, Y_{2,3}, Y_{3,3}, Y_{4,3}, Y_{5,3}, Y_{6,3} \leq X_{1,2} \quad (3.72)$$

$$Y_{1,6}, Y_{2,6}, Y_{3,6}, Y_{4,6}, Y_{5,6}, Y_{6,6} \leq X_{2,3} \quad (3.73)$$

$$Y_{1,8}, Y_{2,8}, Y_{3,8}, Y_{4,8}, Y_{5,8}, Y_{6,8} \leq X_{2,4} \quad (3.74)$$

$$Y_{1,10}, Y_{2,10}, Y_{3,10}, Y_{4,10}, Y_{5,10}, Y_{6,10} \leq X_{2,5} \quad (3.75)$$

$$Y_{1,2}, Y_{2,2}, Y_{3,2}, Y_{4,2}, Y_{5,2}, Y_{6,2}, Y_{1,3}, Y_{2,3}, Y_{3,3}, Y_{4,3}, Y_{5,3}, Y_{6,3}, Y_{1,6}, Y_{2,6}, Y_{3,6}, Y_{4,6}, Y_{5,6}, Y_{6,6}, Y_{1,8}, Y_{2,8}, Y_{3,8}, Y_{4,8}, Y_{5,8}, Y_{6,8}, Y_{1,10}, Y_{2,10}, Y_{3,10}, Y_{4,10}, Y_{5,10}, Y_{6,10} \in \{0,1\} \quad (3.76)$$

$$X_{2,1}, X_{1,2}, X_{2,3}, X_{2,4}, X_{2,5} \in \{0,1\} \quad (3.77)$$

Berdasarkan formulasi yang dibentuk dari Persamaan (3.63) dan Kendala (3.64) sampai Kendala (3.77) dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Persamaan (3.63) adalah fungsi tujuan untuk meminimumkan jumlah jarak tempuh.
2. Kendala (3.64) adalah batasan untuk permintaan di WK 1 (Y_1).
3. Kendala (3.65) adalah batasan untuk permintaan di WK 2 (Y_2).
4. Kendala (3.66) adalah batasan untuk permintaan di WK 3 (Y_3).
5. Kendala (3.67) adalah batasan untuk permintaan di WK 4 (Y_4).
6. Kendala (3.68) adalah batasan untuk permintaan di WK 5 (Y_5).
7. Kendala (3.69) adalah batasan untuk permintaan di WK 6 (Y_6).
8. Kendala (3.70) menyatakan penempatan 5 lokasi fasilitas.
9. Kendala (3.71) sampai (3.75) menunjukkan bahwa batasan untuk permintaan lokasi $Y_{mn} \leq X_n$.
10. Kendala (3.76) adalah batasan variabel biner untuk WK.
11. Kendala (3.77) adalah batasan variabel untuk lokasi TPS.

Tabel 3. 23. Penyelesaian Model *p-median Problem* 500 Meter Menggunakan Software LINGO 13.0

$$\begin{aligned} \text{MIN} = & 290*Y_{12} + 1290*Y_{13} + 3250*Y_{16} + 1850*Y_{18} + 2200*Y_{110} + \\ & 1540*Y_{22} + 40*Y_{23} + 2000*Y_{26} + 700*Y_{28} + 950*Y_{210} + \\ & 2750*Y_{32} + \\ & 1240*Y_{33} + 800*Y_{36} + 1900*Y_{38} + 1090*Y_{310} + 1490*Y_{42} + \\ & 90*Y_{43} + 2050*Y_{46} + 650*Y_{48} + 1000*Y_{410} + 2070*Y_{52} + \\ & 570*Y_{53} + 1470*Y_{56} + 1230*Y_{58} + 420*Y_{510} + 2740*Y_{62} + \\ & 1240*Y_{63} + 800*Y_{66} + 1900*Y_{68} + 1090*Y_{610}; \\ \\ & Y_{12} + Y_{13} + Y_{16} + Y_{18} + Y_{110} = 1; \\ & Y_{22} + Y_{23} + Y_{26} + Y_{28} + Y_{210} = 1; \\ & Y_{32} + Y_{33} + Y_{36} + Y_{38} + Y_{310} = 1; \\ & Y_{42} + Y_{43} + Y_{46} + Y_{48} + Y_{410} = 1; \\ & Y_{52} + Y_{53} + Y_{56} + Y_{58} + Y_{510} = 1; \\ & Y_{62} + Y_{63} + Y_{66} + Y_{68} + Y_{610} = 1; \\ \\ & X_2 + X_3 + X_6 + X_8 + X_{10} = 5; \\ \\ & Y_{12} \leq X_2; \\ & Y_{13} \leq X_3; \\ & Y_{16} \leq X_6; \\ & Y_{18} \leq X_8; \\ & Y_{110} \leq X_{10}; \\ & Y_{22} \leq X_2; \\ & Y_{23} \leq X_3; \\ & Y_{26} \leq X_6; \\ & Y_{28} \leq X_8; \\ & Y_{210} \leq X_{10}; \\ & Y_{32} \leq X_2; \\ & Y_{33} \leq X_3; \\ & Y_{36} \leq X_6; \\ & Y_{38} \leq X_8; \\ & Y_{310} \leq X_{10}; \\ & Y_{42} \leq X_2; \end{aligned}$$

Y43<=X3;
Y46<=X6;
Y48<=X8;
Y410<=X10;
Y52<=X2;
Y53<=X3;
Y56<=X6;
Y58<=X8;
Y510<=X10;
Y62<=X2;
Y63<=X3;
Y66<=X6;
Y68<=X8;
Y610<=X10;

@BIN(Y12);
@BIN(Y13);
@BIN(Y16);
@BIN(Y18);
@BIN(Y110);
@BIN(Y22);
@BIN(Y23);
@BIN(Y26);
@BIN(Y28);
@BIN(Y210);
@BIN(Y32);
@BIN(Y33);
@BIN(Y36);
@BIN(Y38);
@BIN(Y310);
@BIN(Y42);
@BIN(Y43);
@BIN(Y46);
@BIN(Y48);
@BIN(Y410);
@BIN(Y52);

```
@BIN(Y53);  
@BIN(Y56);  
@BIN(Y58);  
@BIN(Y510);  
@BIN(Y62);  
@BIN(Y63);  
@BIN(Y66);  
@BIN(Y68);  
@BIN(Y610);  
  
@BIN(X1);  
@BIN(X2);  
@BIN(X3);  
@BIN(X4);  
@BIN(X5);  
@BIN(X6);  
@BIN(X7);  
@BIN(X8);  
@BIN(X9);  
@BIN(X10);  
@BIN(X11);  
@BIN(X12);  
  
END
```

Dengan bantuan *Software* LINGO 13.0, Model (3.21) dengan Kendala (3.22) sampai (3.35) didapat solusi seperti pada Tabel 3.24. Solusi optimal pada Tabel 3.24 yaitu 2440 dengan *Generated Memory Unit* (GMU) atau jumlah alokasi memori sebesar 34K dan *Elapsed Runtime* (ER) atau total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan model sebesar 0 detik.

Tabel 3. 24. Solusi Optimal p -median Problem Desa Pulau Semambu dengan Jarak Minimum 500 m

<i>Solver Status</i>	
<i>Model Class</i>	<i>PILP</i>
<i>State</i>	<i>Global Optimal</i>
<i>Objective</i>	2440
<i>Infeasibility</i>	0
<i>Iterations</i>	0
<i>Extended Solver Status</i>	
<i>Solver Type</i>	<i>Branch and Bound</i>
<i>Best Objective</i>	2440
<i>Objective bound</i>	2440
<i>Steps</i>	0
<i>Active</i>	0
<i>Update Interval</i>	2
<i>GMU (K)</i>	34
<i>ER (sec)</i>	0

Solusi optimal adalah 2440, dimana nilai variabel seperti pada Tabel 3.25 berikut:

Berdasarkan Tabel 3.25, maka diperoleh $Z_{p\text{-median Problem}} = 0$ dengan solusi optimal $Y_{1,2} = Y_{2,3} = Y_{3,6} = Y_{4,3} = Y_{5,10} = Y_{6,6} = 1$ yang berarti:

1. Permintaan WK 1 (Y_1) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 2 WK 1 ($X_{2,1}$).
2. Permintaan WK 2 (Y_2) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 1 WK 2 ($X_{1,2}$).
3. Permintaan WK 3 (Y_3) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 2 WK 3 ($X_{2,3}$).
4. Permintaan WK 4 (Y_4) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 1 WK 2 ($X_{1,2}$).
5. Permintaan WK 5 (Y_5) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 2 WK 5 ($X_{2,5}$).
6. Permintaan WK 6 (Y_6) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 2 WK 3 ($X_{2,3}$).

Tabel 3. 25. Nilai y_{mn} untuk Solusi p -median Problem Menggunakan Software LINGO 13.0 dengan Jarak Minimum 500 m

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
$Y_{1,2}$	1	$Y_{3,2}$	0	$Y_{5,2}$	0
$Y_{1,3}$	0	$Y_{3,3}$	0	$Y_{5,3}$	0
$Y_{1,6}$	0	$Y_{3,6}$	1	$Y_{5,6}$	0
$Y_{1,8}$	0	$Y_{3,8}$	0	$Y_{5,8}$	0
$Y_{1,10}$	0	$Y_{3,10}$	0	$Y_{5,10}$	1
$Y_{2,2}$	0	$Y_{4,2}$	0	$Y_{6,2}$	0
$Y_{2,3}$	1	$Y_{4,3}$	1	$Y_{6,3}$	0
$Y_{2,6}$	0	$Y_{4,6}$	0	$Y_{6,6}$	1
$Y_{2,8}$	0	$Y_{4,8}$	0	$Y_{6,8}$	0
$Y_{2,10}$	0	$Y_{4,10}$	0	$Y_{6,10}$	0

3.3.2 Model p -median Problem dengan Jarak Minimum 1000 meter di Desa Pulau Semambu

Tabel 3. 26. Jarak Antara WK dan Kandidat TPS dengan Jarak Minimum 1000 m

d_{mn}	2	3	6
1	290	1290	3250
2	1540	40	2000
3	2750	1240	800
4	1490	90	2050
5	2070	570	1470
6	2740	1240	800

Untuk meminimumkan rata-rata jarak antara titik wilayah kerja dan TPS terdekat diformulasikan dengan model p -median Problem sesuai Persamaan (2.4) dan Kendala (2.4) sampai dengan (2.7), sehingga diperoleh sebagai berikut:

Minimumkan:

$$Z_{p\text{-median Problem}} = 290Y_{1,2} + 1290Y_{1,3} + 3250Y_{1,6} + 1540Y_{2,2} + 40Y_{2,3} + 2000Y_{2,6} + 2750Y_{3,2} + 1240Y_{3,3} + 800Y_{3,6} + 1490Y_{4,2} + 90Y_{4,3} + 2050Y_{4,6} + 2070Y_{5,2} + 570Y_{5,3} + 1470Y_{5,6} + 2740Y_{6,2} + 1240Y_{6,3} + 800Y_{6,6} \quad (3.78)$$

dengan kendala:

$$Y_{1,2} + Y_{1,3} + Y_{1,6} = 1 \quad (3.79)$$

$$Y_{2,2} + Y_{2,3} + Y_{2,6} = 1 \quad (3.80)$$

$$Y_{3,2} + Y_{3,3} + Y_{3,6} = 1 \quad (3.81)$$

$$Y_{4,2} + Y_{4,3} + Y_{4,6} = 1 \quad (3.82)$$

$$Y_{5,2} + Y_{5,3} + Y_{5,6} = 1 \quad (3.83)$$

$$Y_{6,2} + Y_{6,3} + Y_{6,6} = 1 \quad (3.84)$$

$$X_{2,1} + X_{1,2} + X_{2,3} = 3 \quad (3.85)$$

$$Y_{1,2}, Y_{2,2}, Y_{3,2}, Y_{4,2}, Y_{5,2}, Y_{6,2} \leq X_{2,1} \quad (3.86)$$

$$Y_{1,3}, Y_{2,3}, Y_{3,3}, Y_{4,3}, Y_{5,3}, Y_{6,3} \leq X_{1,2} \quad (3.87)$$

$$Y_{1,6}, Y_{2,6}, Y_{3,6}, Y_{4,6}, Y_{5,6}, Y_{6,6} \leq X_{2,3} \quad (3.88)$$

$$Y_{1,2}, Y_{2,2}, Y_{3,2}, Y_{4,2}, Y_{5,2}, Y_{6,2}, Y_{1,3}, Y_{2,3}, Y_{3,3}, Y_{4,3}, Y_{5,3}, Y_{6,3}, Y_{1,6}, Y_{2,6}, Y_{3,6}, Y_{4,6}, Y_{5,6}, Y_{6,6} \in \{0,1\} \quad (3.89)$$

$$X_{2,1}, X_{1,2}, X_{2,3} \in \{0,1\} \quad (3.90)$$

Berdasarkan formulasi yang dibentuk dari Persamaan (3.78) dan Kendala (3.79) sampai Kendala (3.90) dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Persamaan (3.78) adalah fungsi tujuan untuk meminimumkan jumlah jarak tempuh.
2. Kendala (3.79) adalah batasan untuk permintaan di WK 1 (Y_1).
3. Kendala (3.80) adalah batasan untuk permintaan di WK 2 (Y_2).
4. Kendala (3.81) adalah batasan untuk permintaan di WK 3 (Y_3).
5. Kendala (3.82) adalah batasan untuk permintaan di WK 4 (Y_4).
6. Kendala (3.83) adalah batasan untuk permintaan di WK 5 (Y_5).
7. Kendala (3.84) adalah batasan untuk permintaan di WK 6 (Y_6).
8. Kendala (3.85) menyatakan penempatan 3 lokasi fasilitas.
9. Kendala (3.86) sampai (3.88) menunjukkan bahwa batasan untuk permintaan lokasi $Y_{mn} \leq X_n$.
10. Kendala (3.89) adalah batasan variabel biner untuk WK.
11. Kendala (3.90) adalah batasan variabel untuk lokasi TPS.

Tabel 3. 27. Penyelesaian Model *p*-median Problem 1000 Meter Menggunakan Software LINGO 13.0

```

MIN =
290*Y12 + 1290*Y13 + 3250*Y16 + 1540*Y22 + 40*Y23 +
2000*Y26+ 2750*Y32 + 1240*Y33 + 800*Y36 + 1490*Y42 +
90*Y43 + 2050*Y46+ 2070*Y52 + 570*Y53 + 1470*Y56 +
2740*Y62 + 1240*Y63 + 800*Y66;

Y12 + Y13 + Y16= 1;
Y22 + Y23 + Y26 = 1;
Y32 + Y33 + Y36= 1;
Y42 + Y43 + Y46= 1;
Y52 + Y53 + Y56 = 1;
Y62 + Y63 + Y66 = 1;

X2+ X3 + X6 = 3;

Y12<=X2;   Y13<=X3;   Y16<=X6;   Y22<=X2;   Y23<=X3;
Y26<=X6;   Y32<=X2;   Y33<=X3;   Y36<=X6;   Y42<=X2;
Y43<=X3;   Y46<=X6;   Y52<=X2;   Y53<=X3;   Y56<=X6;
Y62<=X2;   Y63<=X3;   Y66<=X6;

@BIN(Y12);
@BIN(Y13);
@BIN(Y16);
@BIN(Y22);
@BIN(Y23);
@BIN(Y26);
@BIN(Y32);
@BIN(Y33);
@BIN(Y36);
@BIN(Y42);
@BIN(Y43);
@BIN(Y46);
@BIN(Y52);

```

```

@BIN(Y53);
@BIN(Y56);
@BIN(Y62);
@BIN(Y63);
@BIN(Y66);
@BIN(X2);
@BIN(X3);
@BIN(X6);
END

```

Dengan bantuan *Software* LINGO 13.0, Model (3.27) dengan Kendala (3.37) sampai (3.48) didapat solusi seperti pada Tabel 3.28. Solusi optimal pada Tabel 3.28 yaitu 2590 dengan *Generated Memory Unit* (GMU) atau jumlah alokasi memori sebesar 26K dan *Elapsed Runtime* (ER) atau total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan model sebesar 0 detik.

Tabel 3. 28. Solusi Optimal *p*-median Problem Desa Pulau Semambu dengan Jarak Minimum 1000 m

<i>Solver Status</i>	
<i>Model Class</i>	<i>PILP</i>
<i>State</i>	<i>Global Optimal</i>
<i>Objective</i>	2590
<i>Infeasibility</i>	0
<i>Iterations</i>	0
<i>Extended Solver Status</i>	
<i>Solver Type</i>	<i>Branch and Bound</i>
<i>Best Objective</i>	2590
<i>Objective bound</i>	2590
<i>Steps</i>	0
<i>Active</i>	0
<i>Update Interval</i>	2
<i>GMU (K)</i>	26
<i>ER (sec)</i>	0

Solusi optimal adalah 2590, dimana nilai variabel seperti pada Tabel 3.28 berikut:

Berdasarkan Tabel 3.28, maka diperoleh $Z_{p\text{-median Problem}} = 0$ dengan solusi optimal $Y_{1,2} = Y_{2,3} = Y_{3,6} = Y_{4,3} = Y_{5,3} = Y_{6,6} = 1$ yang berarti:

1. Permintaan WK 1 (Y_1) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 2 WK 1 ($X_{2,1}$).
2. Permintaan WK 2 (Y_2) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 1 WK 2 ($X_{1,2}$).
3. Permintaan WK 3 (Y_3) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 2 WK 3 ($X_{2,3}$).
4. Permintaan WK 4 (Y_4) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 1 WK 2 ($X_{1,2}$).
5. Permintaan WK 5 (Y_5) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 1 WK 2 ($X_{1,2}$).
6. Permintaan WK 6 (Y_6) direkomendasikan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih di TPS 2 WK 3 ($X_{2,3}$).

Tabel 3. 29. Nilai y_{mn} untuk Solusi p -median Problem Menggunakan Software LINGO 13.0 dengan Jarak Minimum 1000 m

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
$Y_{1,2}$	1	$Y_{3,2}$	0	$Y_{5,2}$	0
$Y_{1,3}$	0	$Y_{3,3}$	0	$Y_{5,3}$	1
$Y_{1,6}$	0	$Y_{3,6}$	1	$Y_{5,6}$	0
$Y_{2,2}$	0	$Y_{4,2}$	0	$Y_{6,2}$	0
$Y_{2,3}$	1	$Y_{4,3}$	1	$Y_{6,3}$	0
$Y_{2,6}$	0	$Y_{4,6}$	0	$Y_{6,6}$	1

3.4 Implementasi Algoritma Greedy Heuristic pada Penyelesaian SCP

3.4.1 Implementasi Algoritma Greedy Heuristic pada Penyelesaian SCP dengan Jarak Maksimum 500 m

Penyelesaian persoalan fasilitas lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu dengan algoritma *Greedy Heuristic* menggunakan jarak yang telah diperoleh dan diinisialisasi menjadi Tabel 3.30

Tabel 3. 30. Fungsi Tujuan Model LSCP Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Bagian I

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Baris yang berwarna orange menyatakan lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu. Sedangkan baris yang berwarna biru menyatakan parameter q_i , dimana q_i adalah koefisien fungsi tujuan pada setiap, $i = 1, 2, 3, \dots, 43$ yang semuanya bernilai 1.

Tabel 3. 31. Kendala Model LSCP Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
11	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1

Tabel 3.31 menjelaskan bahwa kendala koefisien yang bernilai 1 menunjukkan jarak antar lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan

kurang dari 500 meter, sedangkan dalam kendala koefisien yang mempunyai nilai 0 menjelaskan jarak antar lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan yang lebih dari 500 meter.

Iterasi 1

Langkah 1

Pada langkah 1 jika $q_i = 0$, \star_i , $y_i = 1$, dimana q_i merupakan koefisien fungsi tujuan, $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$. Selanjutnya hilangkan semua kendala dimana y_i memiliki koefisien 1. Dalam langkah tersebut tidak berlaku karena semua nilai q_i dalam fungsi tujuan lebih besar dari 0.

Langkah 2

Pada langkah 2 jika $q_i > 0$, \star_i dan y_i tidak mempunyai koefisien 1 pada salah satu kendala yang tersisa jadi $x_i = 0$. Dalam langkah ini terlebih dahulu menghitung d_i , dimana d_i adalah banyaknya kendala y_i dengan koefisien 1 sehingga diperoleh Tabel 3.32.

Tabel 3. 32. Pembaruan Kendala Desa Pulau dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-1

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
11	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
.d_i	2	2	3	3	4	4	3	2	2	2	4	4

Terlihat pada Tabel 3.32 tidak ada kendala $Y = 0$, maka langkah ini juga tidak berlaku.

Langkah 3

Pada variabel yang tersisa, kemudian hitung $\frac{q_i}{d_i}$ dimana d_i merupakan banyaknya kendala y_i dengan koefisien 1. Pilih variabel q_i minimum dan himpunan y_i memiliki

koefisien 1. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.33.

Tabel 3. 33. Pembaruan Kendala Model LSCP Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-2

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
11	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
$.d_i$	2	2	3	3	4	4	3	2	2	2	4	4
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\frac{q_i}{d_i}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Terlihat pada Tabel 4.30, $\frac{q_i}{d_i}$ yang minimum yaitu terdapat pada Y_{12} sehingga diperoleh solusi untuk $Y_{12} = 1$. Hapus semua kendala pada Y_{12} yang memiliki koefisien 1 yaitu kendala 5, 6, 11, dan 12 . Karena ada beberapa kendala yang dihapus, maka untuk

nilai q_i , d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$ juga diperbarui diperoleh Tabel 4.31 dan Tabel 4.32.

Pada Tabel 4.32 dapat dilihat pada kolom warna biru menunjukkan bahwa penghapusan pada kendala Y_5, Y_6, Y_{11}, Y_{12} mengakibatkan nilai pada kendala Y_5, Y_6, Y_{11} dan Y_{12} bernilai 0.

Langkah 4

Jika tidak ada lagi kendala, semua himpunan variabel yang tersisa 0 terhenti, jika tidak ulangi Langkah (1). Langkah 4 belum berlaku karena pada iterasi ke-1 masih banyak memiliki kendala, sehingga diulangi ke Langkah (1).

Iterasi 2

Langkah 1

Jika $q_i = 0, \star_i, \bar{x}_i = 1$, dimana q_i adalah koefisien fungsi tujuan, $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$. Hilangkan semua kendala dimana \bar{y} memiliki koefisien 1. Langkah ini tidak berlaku karena semua nilai q_i pada fungsi tujuan lebih besar dari 0.

Tabel 3. 34. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-1

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1												1

Tabel 3. 35. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-3

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
$.d_i$	2	2	3	3	0	0	3	2	2	2	0	
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
$\frac{q_i}{d_i}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	0	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	

Langkah 2

Jika $q_i > 0$, \star_i dan \bar{x}_i tidak memiliki koefisien 1 di salah satu kendala yang tersisa maka $\bar{x}_i = 0$. Dilihat pada Tabel 4.29 $d_i = 0$ terdapat pada kendala 5, 6, dan 11 yang bearti bahwa solusi untuk nilai $Y_5 = 0$, $Y_6 = 0$ dan $Y_{11} = 0$ sehingga nilai pada kolom

Y_5 , Y_6 dan Y_{11} dihapus diperoleh Tabel 4.32 dan Tabel 4.33.

Pada Tabel 4.33 dapat dilihat pada kolom warna biru menunjukkan bahwa penghapusan pada kendala Y_{11} yang bernilai 1.

Langkah 3

Untuk variabel yang tersisa, hitung $\frac{q_i}{d_i}$ dimana d_i adalah banyaknya kendala y_i dengan koefisien 1. Pilih variabel $\frac{q_i}{d_i}$ minimum dan himpunan y_i memiliki koefisien 1. Terlihat pada Tabel 4.31 $\frac{q_i}{d_i}$ yang minimum yaitu terdapat pada y_7 , sehingga diperoleh solusi untuk $y_7 = 1$. Hapus semua kendala pada y_7 yang memiliki koefisien 1 yaitu pada kendala 3,7 dan 8. Karena ada beberapa kendala yang dihapus, maka untuk nilai q_i , d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$ juga diperbarui, diperoleh Tabel 3.36.

Tabel 3. 36. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambudengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-2

dan $\frac{q_i}{d_i}$ juga

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1												1
Solusi-2					0	0					0	1

Tabel 3. 37. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambudengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-4

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
$.d_i$	2	2	3	3			3	2	2	2		
q_i	1	1	1	1			1	1	1	1		
$\frac{q_i}{d_i}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$			$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		

Tabel 4.34 kolom dan baris warna biru menunjukkan penghapusan koefisien 1 dan pembaruan nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$. Terlihat pada Tabel 4.34, $\frac{q_i}{d_i}$ yang minimum yaitu terdapat pada y_7 , sehingga diperoleh solusi untuk $y_7 = 1$. Hapus semua kendala pada y_7 yang memiliki koefisien 1 yaitu 3, 7, dan 8. Karena ada beberapa kendala yang dihapus, maka untuk nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$ juga diperbarui, diperoleh Tabel 3.38.

Tabel 3. 38. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-3

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1												1
Solusi-2					0	0					0	1
Solusi-3					0	0	1				0	1

Tabel 3. 39. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-4

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1												1
Solusi-2					0	0					0	1
Solusi-3					0	0	1				0	1
Solusi-4			0		0	0	1	0			0	1

Tabel 3. 40. Penghapusan Kendala Desa Pulau dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-6

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
$.d_i$	2	2		3					2	2		
q_i	1	1		1					1	1		
$\frac{q_i}{d_i}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{3}$					$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		

Tabel 3.40 kolom dan baris warna biru menunjukkan penghapusan koefisien 1 dan pembaruan nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$. Terlihat pada Tabel 3.40, $\frac{q_i}{d_i}$ yang minimum yaitu terdapat pada y_4 , sehingga diperoleh solusi untuk $y_4 = 1$. Hapus semua kendala pada y_4 yang memiliki koefisien 1 yaitu 4. Karena ada beberapa kendala yang dihapus, maka untuk nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$ juga diperbarui, diperoleh Tabel 3.41.

Tabel 3. 41. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-5

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1												1
Solusi-2					0	0					0	1
Solusi-3					0	0	1				0	1
Solusi-4			0		0	0	1	0			0	1
Solusi-5		0	0	1	0	0	1	0			0	1

Tabel 3. 42. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-7

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
d_i	2	2							2	2		
q_i	1	1							1	1		
$\frac{q_i}{d_i}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$							$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		

Tabel 3.42 kolom dan baris warna biru menunjukkan penghapusan koefisien 1 dan pembaruan nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$. Terlihat pada Tabel

4.40, $\frac{q_i}{d_i}$ yang minimum yaitu terdapat pada y_{10} , sehingga diperoleh solusi untuk $y_{10} = 1$. Hapus semua kendala pada y_7 yang memiliki koefisien 1 yaitu 9 dan 10. Karena ada beberapa kendala yang dihapus, maka untuk nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$ juga diperbarui, diperoleh Tabel 3.43.

Tabel 3. 43. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-6

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1												1
Solusi-2					0	0					0	1
Solusi-3					0	0	1				0	1
Solusi-4			0		0	0	1	0			0	1
Solusi-5		0	0	1	0	0	1	0			0	1
Solusi-6		0	0	1	0	0	1	0		1	0	1

Tabel 3. 44. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-8

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d_i	2	2							0			
q_i	1	1							1			
$\frac{q_i}{d_i}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$							0			

Pada Tabel 3.44 dapat dilihat pada kolom warna biru menunjukkan bahwa penghapusan pada kendala y_9 mengakibatkan nilai kendala y_9 bernilai 0.

Tabel 3. 45. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-7

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1												1
Solusi-2					0	0					0	1
Solusi-3					0	0	1				0	1
Solusi-4			0		0	0	1	0			0	1
Solusi-5		0	0	1	0	0	1	0			0	1
Solusi-6		0	0	1	0	0	1	0		1	0	1
Solusi-7		0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1

Tabel 3. 46. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-9

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d_i	2	2										
q_i	1	1										
$\frac{q_i}{d_i}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$										

Tabel 3.46 kolom dan baris warna biru menunjukkan penghapusan koefisien 1 dan pembaruan nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$. Terlihat pada Tabel 3.46, $\frac{q_i}{d_i}$ yang minimum yaitu terdapat pada y_2 , sehingga diperoleh solusi untuk $y_2 = 1$. Hapus semua kendala pada y_2 yang memiliki koefisien 1 yaitu 1 dan 2. Karena ada beberapa kendala yang dihapus, maka untuk nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$ juga diperbarui, diperoleh Tabel 3.47 dan Tabel 3.48.

Tabel 3. 47. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-8

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1												1
Solusi-2					0	0					0	1
Solusi-3					0	0	1				0	1
Solusi-4			0		0	0	1	0			0	1
Solusi-5		0	0	1	0	0	1	0			0	1
Solusi-6		0	0	1	0	0	1	0		1	0	1
Solusi-7		0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Solusi-8		1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1

Tabel 3. 48. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-10

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d_i	0											
q_i	1											
d_i	0											

Pada Tabel 4.46 dapat dilihat pada kolom warna biru menunjukkan bahwa penghapusan pada kendala y_1 mengakibatkan nilai kendala y_1 bernilai 0.

Tabel 3. 49. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-9

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1												1
Solusi-2					0	0					0	1
Solusi-3					0	0	1				0	1
Solusi-4			0		0	0	1	0			0	1
Solusi-5		0	0	1	0	0	1	0			0	1
Solusi-6		0	0	1	0	0	1	0		1	0	1
Solusi-7		0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
Solusi-8	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1

Tabel 3. 50. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-11

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
d_i												
q_i												
q_i												
d_i												

Dilihat pada Tabel 3.50 tidak ada lagi kendala yang tersisa, sehingga iterasi terhenti.

Langkah 4

Jika tidak ada lagi kendala, semua himpunan variabel yang tersisa 0 terhenti, jika tidak ulangi Langkah (1). Pada iterasi ke- ini tidak ada lagi kendala yang tersisa, sehingga iterasi selesai maka diperoleh solusi dari algoritma *Greedy Heuristic* dengan solusi optimal adalah $y_2 = y_4 = x_7 = y_{10} = y_{12} = 1$ yang berarti bahwa TPS sampah optimal dengan jarak maksimum 500 m terdapat pada :

1. TPS 2 WK 1
2. TPS 2 WK 2
3. TPS 1 WK 4
4. TPS 2 WK 5
5. TPS 2 WK 6

3.4.2 Implementasi Algoritma *Greedy Heuristic* pada Penyelesaian SCP dengan Jarak Maksimum 1000 m

Penyelesaian persoalan fasilitas lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu dengan algoritma *Greedy Heuristic* menggunakan jarak yang telah diperoleh dan diinisialisasi menjadi Tabel 3.51.

Tabel 3. 51. Fungsi Tujuan Model LSCP Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Bagian I

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Baris yang berwarna orange menyatakan lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu. Sedangkan baris yang berwarna biru menyatakan parameter q_i , dimana q_i adalah koefisien fungsi tujuan pada setiap, $i = 1, 2, 3, \dots, 43$ yang semuanya bernilai 1.

Tabel 3. 52. Kendala Model LSCP Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
4	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
8	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
9	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
10	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
11	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1

Tabel 3.52 menjelaskan bahwa kendala koefisien yang bernilai 1 menunjukkan jarak antar lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan kurang

dari 1000 meter, sedangkan dalam kendala koefisien yang mempunyai nilai 0 menjelaskan jarak antar lokasi TPS sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan yang lebih dari 1000 meter.

Iterasi 1

Langkah 1

Pada langkah 1 jika $q_i = 0$, $\star i$, $y_i = 1$, dimana q_i merupakan koefisien fungsi tujuan, $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$. Selanjutnya hilangkan semua kendala dimana y_i memiliki koefisien 1. Dalam langkah tersebut tidak berlaku karena semua nilai q_i dalam fungsi tujuan lebih besar dari 0.

Langkah 2

Pada langkah 2 jika $q_i > 0$, $\star i$ dan y_i tidak mempunyai koefisien 1 pada salah satu kendala yang tersisa jadi $x_i = 0$. Dalam langkah ini terlebih dahulu menghitung d_i , dimana d_i adalah banyaknya kendala y_i dengan koefisien 1 sehingga diperoleh Tabel 3.53.

Tabel 3. 53. Pembaruan Kendala Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan Tahap Ke-1

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
4	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
8	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
9	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
10	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
11	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
$.d_i$	2	2	6	5	4	4	4	4	4	3	4	4

Terlihat pada Tabel 3.53 tidak ada kendala $\bar{x}_i = 0$, maka langkah ini juga tidak berlaku.

Langkah 3

Pada variabel yang tersisa, kemudian hitung $\frac{q_i}{d_i}$ dimana d_i merupakan banyaknya kendala y_i dengan koefisien 1. Pilih variabel q_i minimum dan himpunan y_i memiliki

koefisien 1. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.54.

Tabel 3. 54. Pembaruan Kendala Model LSCP Lokasi TPS Sampah di Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-2

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
4	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
8	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
9	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
10	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
11	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
$.d_i$	2	2	6	5	4	4	4	4	4	3	4	4
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\frac{q_i}{d_i}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Terlihat pada Tabel 3.54, $\frac{q_i}{d_i}$ yang minimum yaitu terdapat pada Y_3 sehingga diperoleh solusi untuk $Y_3 = 1$. Hapus semua kendala pada Y_3 yang memiliki koefisien 1 yaitu kendala 3, 4, 7, 8, 9 dan 10 . Karena ada beberapa kendala yang dihapus, maka untuk

nilai q_i , d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$ juga diperbarui diperoleh Tabel 3.55 dan Tabel 3.56.

Pada Tabel 3.54 dapat dilihat pada kolom warna biru menunjukkan bahwa penghapusan pada kendala $Y_3, Y_4, Y_7, Y_8, Y_9, Y_{10}$ mengakibatkan nilai pada kendala Y_3, Y_4, Y_7, Y_8, Y_9 dan Y_{10} bernilai 0.

Langkah 4

Jika tidak ada lagi kendala, semua himpunan variabel yang tersisa 0 terhenti, jika tidak ulangi Langkah (1). Langkah 4 belum berlaku karena pada iterasi ke-1 masih banyak memiliki kendala, sehingga diulangi ke Langkah (1).

Iterasi 2

Langkah 1

Jika $q_i = 0, \forall i, \bar{x}_i = 1$, dimana q_i adalah koefisien fungsi tujuan, $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$. Hilangkan semua kendala dimana \bar{y} memiliki koefisien 1. Langkah ini tidak berlaku karena semua nilai q_i pada fungsi tujuan lebih besar dari 0.

Tabel 3. 55. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 500 m Tahap Ke-1

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1			1									

Tabel 3. 56. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-3

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
11	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
$.d_i$	2	2		0	4	4	0	0	0	0	4	4
q_i	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\frac{q_i}{d_i}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	0	0	0	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Langkah 2

Jika $q_i > 0$, \star_i dan \bar{x}_i tidak memiliki koefisien 1 di salah satu kendala yang tersisa maka $y_i = 0$. Dilihat pada Tabel 4.52 $d_i = 0$ terdapat pada kendala 3, 4, 7, 8, 9, dan 10 yang bearti bahwa solusi untuk nilai $Y_3 = 0, Y_4 = 0, Y_7 = 0, Y_8 = 0, Y_9 = 0$ dan $Y_{10} = 0$ sehingga nilai pada kolom Y_3, Y_7, Y_8, Y_9 dan Y_{10} dihapus diperoleh Tabel 3.58.

Pada Tabel 3.58 dapat dilihat pada kolom warna biru menunjukkan bahwa penghapusan pada kendala Y_3 yang bernilai 1.

Langkah 3

Untuk variabel yang tersisa, hitung $\frac{q_i}{d_i}$ dimana d_i adalah banyaknya kendala y_i dengan koefisien 1. Pilih variabel $\frac{q_i}{d_i}$ minimum dan himpunan y_i memiliki koefisien 1. Terlihat pada Tabel 4.54 $\frac{q_i}{d_i}$ yang minimum yaitu terdapat pada y_{12} , sehingga diperoleh solusi untuk $y_{12} = 1$. Hapus semua kendala pada y_{12} yang memiliki koefisien 1 yaitu pada kendala 5,6, 11 dan 12. Karena ada beberapa kendala yang dihapus, maka untuk nilai q_i, d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$ juga diperbarui, diperoleh Tabel 3.57 dan Tabel 3.58.

Tabel 3. 57. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-2

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1			1									
Solusi-2			1	0			0	0	0	0		

Tabel 3. 58. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-4

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
11	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
d_i	2	2		0	4	4	0	0	0	0	4	4
q_i	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\frac{q_i}{d_i}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	0	0	0	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Tabel 3.58 kolom dan baris warna biru menunjukkan penghapusan koefisien 1 dan pembaruan nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$. Terlihat pada Tabel 3.58, $\frac{q_i}{d_i}$ yang minimum yaitu terdapat pada y_{12} , sehingga diperoleh solusi untuk $y_{12} = 1$. Hapus semua kendala pada y_{12} yang memiliki koefisien 1 yaitu 5, 6, 11, dan 12. Karena ada beberapa kendala yang dihapus, maka untuk nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$ juga diperbarui, diperoleh Tabel 3.59 dan Tabel 3.60.

Tabel 3. 59. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-2

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1			1									
Solusi-2			1	0			0	0	0	0		
Solusi-3			1				0	0	0	0		1

Tabel 3. 60. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-4

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d_i	2	2			0	0					0	
q_i	1	1			1	1					1	
$\frac{q_i}{d_i}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$			0	0					0	

Pada Tabel 3.60 dapat dilihat pada kolom warna biru menunjukkan bahwa penghapusan pada kendala y_5 , y_6 , y_{11} mengakibatkan nilai kendala y_5 , y_6 , y_{11} bernilai 0.

Tabel 3. 61. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-3

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1			1									
Solusi-2			1	0			0	0	0	0		
Solusi-3			1	0			0	0	0	0		1
Solusi-4			1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabel 3. 62. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-5

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$.d_i$	2	2										
q_i	1	1										
\bar{q}_i	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$										
d_i	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$										

Tabel 3.62 kolom dan baris warna biru menunjukkan penghapusan koefisien 1 dan pembaruan nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$. Terlihat pada Tabel 3.62, $\frac{q_i}{d_i}$ yang minimum yaitu terdapat pada y_2 , sehingga diperoleh solusi untuk $y_2 = 1$. Hapus semua kendala pada y_2 yang memiliki koefisien 1 yaitu 1 dan 2. Karena ada beberapa kendala yang dihapus, maka untuk nilai d_i dan $\frac{q_i}{d_i}$ juga diperbarui, diperoleh Tabel 3.63 dan Tabel 3.64.

Tabel 3. 63. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-4

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1			1									
Solusi-2			1	0			0	0	0	0		
Solusi-3			1	0			0	0	0	0		1
Solusi-4			1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Solusi-5		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabel 3. 64. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-6

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$.d_i$	0	0										
q_i	1	1										
q_i	0	0										
d_i												

Pada Tabel 3.64 dapat dilihat pada kolom warna biru menunjukkan bahwa penghapusan pada kendala y_1 , y_2 mengakibatkan nilai kendala y_1 , y_2 bernilai 0.

Tabel 3. 65. Pembaruan Fungsi Tujuan Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-4

TPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parameter												
q_i	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solusi-1			1									
Solusi-2			1	0			0	0	0	0		
Solusi-3			1	0			0	0	0	0		1
Solusi-4			1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Solusi-5		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Solusi-6	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabel 3. 66. Penghapusan Kendala Desa Pulau Semambu dengan Jarak Maksimum 1000 m Tahap Ke-7

Kendala	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
$.d_i$												
q_i												
q_i												
d_i												

Dilihat pada Tabel 3.66 tidak ada lagi kendala yang tersisa, sehingga iterasi terhenti.

Langkah 4

Jika tidak ada lagi kendala, semua himpunan variabel yang tersisa 0 terhenti, jika tidak ulangi Langkah (1). Pada iterasi ke- ini tidak ada lagi kendala yang tersisa, sehingga iterasi selesai maka diperoleh solusi dari algoritma *Greedy Heuristic* dengan solusi optimal adalah $y_2 = y_3 = y_{12} = 1$ yang berarti bahwa TPS sampah optimal dengan jarak maksimum 1000 m terdapat pada :

1. TPS 2 WK 1
2. TPS 1 WK 2
3. TPS 2 WK 6

3.5 Analisis Hasil Akhir Model *Set Covering Problem* (SCP) dan Implementasi Algoritma *Greedy Heuristic*

Setelah dilakukan perhitungan, maka diperoleh hasil dengan dengan model LSCP dan *P-Median Problem* yang diselesaikan dengan *software* LINGO 13.0 dan *P-Median Problem* yang diselesaikan dengan GRA.

3.5.1 Hasil Perhitungan LSCP di Desa Pulau Semambu

Berdasarkan perhitungan LSCP dengan jarak maksimum 500 meter di Desa Pulau Semambu dengan *software* LINGO 13.0, didapatkan solusi dalam tabel 4.65 berikut ini.

Tabel 3. 67. Hasil Perhitungan LSCP dengan jarak maksimum 500 m di Desa Pulau Semambu

No	Nama Kandidat TPS
1	TPS 2 Dusun 1
2	TPS 1 Dusun 2
3	TPS 2 Dusun 3
4	TPS 2 Dusun 4
5	TPS 2 Dusun 5

Berdasarkan Tabel 3.67 didapatkan solusi sebagai berikut :

1. Permintaan TPS di Dusun 1 (y_1) ditempatkan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih yaitu TPS 2 (x_2)
2. Permintaan TPS Dusun 2 (y_2) ditempatkan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih yaitu TPS 1 (x_3)
3. Permintaan TPS di Dusun 3 (y_3) ditempatkan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih yaitu TPS 2 (x_6)
4. Permintaan TPS di Dusun 4 (y_3) ditempatkan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih yaitu TPS 2 (x_6)
5. Permintaan TPS di Dusun 5 (y_5) ditempatkan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih yaitu TPS 2 (x_6)

Berdasarkan perhitungan LSCP dengan jarak maksimum 1000 meter di Desa Pulau Semambu dengan *software* LINGO 13.0, didapatkan solusi dalam Tabel 3.68 berikut ini.

Tabel 3. 68. Hasil Perhitungan LSCP dengan jarak maksimum 1000 m di Desa Pulau Semambu

No	Nama Kandidat TPS
1	TPS 2 Dusun 1
2	TPS 1 Dusun 2
3	TPS 2 Dusun 3

Berdasarkan Tabel 3.68 didapatkan solusi sebagai berikut :

1. Permintaan TPS di Dusun 1 (y_1) ditempatkan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih yaitu TPS 2 (x_2)
2. Permintaan TPS Dusun 2 (y_2) ditempatkan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih yaitu TPS 1 (x_3)
3. Permintaan TPS di Dusun 3 (y_3) ditempatkan pada lokasi kandidat TPS yang terpilih yaitu TPS 2 (x_6)

Didapat solusi sebanyak 3 lokasi fasilitas untuk memenuhi 6 permintaan dusun yang ada di Desa Pulau Semambu.

3.5.2 Hasil Perhitungan *P-Median Problem* Menggunakan *software* LINGO 13.0 dan GRA di Desa Pulau Semambu

Berdasarkan perhitungan model *P-Median Problem* yang diselesaikan menggunakan *software* LINGO 13.0 dan GRA dengan jarak maksimum 500 meter, didapatkan solusi dalam Tabel 4.28

berikut ini.

Tabel 3. 69. Hasil Perhitungan *P-Median Problem* Menggunakan software LINGO 13.0 dan Greedy Heuristic dengan jarak maksimum 500 meter di Desa Pulau Semambu

No	Dusun	LINGO 13.0	Solusi TPS <i>P-Median Problem</i> dengan GH
1	1	TPS 2	TPS 2
2	2	TPS 1	TPS 2
3	3	TPS 2	-
4	4	TPS 1	TPS 1
5	5	TPS 2	TPS 2
6	6	TPS 2	TPS 2

Berdasarkan Tabel 3.69 ternyata terdapat ketidaksesuaian antara permintaan di masing-masing dusun dengan TPS yang ditentukan, sehingga ditentukan lokasi TPS sesuai yaitu :

1. Dusun 1, berdasarkan LINGO dan GH permintaan di Dusun 1 sebaiknya ditempatkan di TPS 2. Penelitian ini menyarankan untuk TPS sampah Dusun 1 sebaiknya di letakkan di TPS 2.
2. Dusun 2, berdasarkan LINGO permintaan di Dusun 2 sebaiknya ditempatkan di TPS 1 sedangkan berdasarkan GH permintaan di Dusun 2 sebaiknya ditempatkan di TPS 2. Penelitian ini menyarankan untuk Dusun 2 sebaiknya di letakkan di TPS 1.
3. Dusun 3, berdasarkan LINGO permintaan di Dusun 3 sebaiknya ditempatkan di TPS 2 sedangkan berdasarkan GH permintaan di Dusun 3 sebaiknya tidak diletakkan TPS. Penelitian ini menyarankan untuk TPS sampah Dusun 3 sebaiknya di letakkan di TPS 2.
4. Dusun 4, berdasarkan LINGO dan GH permintaan di Dusun 4 sebaiknya ditempatkan di TPS 2. Penelitian ini menyarankan untuk TPS sampah Dusun 4 sebaiknya di letakkan di TPS 2. Penelitian ini menyarankan untuk Dusun 4 sebaiknya di letakkan di TPS 2.
5. Dusun 5, berdasarkan LINGO dan GH permintaan di Dusun 5 sebaiknya ditempatkan di TPS 2. Penelitian ini menyarankan untuk TPS sampah Dusun 1 sebaiknya di letakkan di TPS 2.
6. Dusun 6, berdasarkan LINGO dan GH permintaan di Dusun 6

sebaiknya ditempatkan di TPS 2. Penelitian ini menyarankan untuk TPS sampah Dusun 6 sebaiknya di letakkan di TPS 2.

Berdasarkan perhitungan model *P-Median Problem* yang diselesaikan menggunakan *software* LINGO 13.0 dan GH dengan jarak maksimum 1000 meter, didapatkan solusi dalam Tabel 3.70 berikut ini.

Tabel 3. 70. Hasil Perhitungan *P-Median Problem* Menggunakan *software* LINGO 13.0 dan GH dengan jarak maksimum 1000 meter di Desa Pulau Semambu

No	Dusun	LINGO 13.0	Solusi TPS <i>P-Median Problem</i> dengan GH
1	1	TPS 2	TPS 2
2	2	TPS 1	TPS 1
3	3	TPS 2	-
4	4	TPS 1	-
5	5	TPS 1	-
6	6	TPS 2	TPS 2

1. Dusun 1, berdasarkan LINGO dan GH permintaan di Dusun 1 sebaiknya ditempatkan di TPS 2. Penelitian ini menyarankan untuk TPS sampah Dusun 1 sebaiknya di letakkan di TPS 2.
2. Dusun 2, berdasarkan LINGO dan GH permintaan di Dusun 2 sebaiknya ditempatkan di TPS 1. Penelitian ini menyarankan untuk TPS sampah Dusun 2 sebaiknya di letakkan di TPS 1.
3. Dusun 3, berdasarkan LINGO permintaan di Dusun 3 sebaiknya ditempatkan di TPS 2 sedangkan berdasarkan GH permintaan di Dusun 3 sebaiknya tidak diletakkan TPS. Penelitian ini menyarankan untuk Dusun 3 sebaiknya di letakkan di TPS 2.
4. Dusun 4, berdasarkan LINGO permintaan di Dusun 6 sebaiknya ditempatkan di TPS 1 sedangkan berdasarkan GH permintaan di Dusun 4 sebaiknya tidak diletakkan TPS. Penelitian ini menyarankan untuk Dusun 4 sebaiknya di letakkan di TPS 1.
5. Dusun 5, berdasarkan LINGO permintaan di Dusun 6 sebaiknya ditempatkan di TPS 1 sedangkan berdasarkan GH permintaan di Dusun 5 sebaiknya tidak diletakkan TPS. Penelitian ini menyarankan untuk Dusun 5 sebaiknya di letakkan di TPS 1.
6. Dusun 6, berdasarkan LINGO dan GH permintaan di Dusun 6

sebaiknya ditempatkan di TPS 2. Penelitian ini menyarankan untuk TPS sampah Dusun 6 sebaiknya di letakkan di TPS 2.

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab IV dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Dari formulasi model LSCP dengan Lingo 13.0 untuk penempatan TPS sampah yang strategis diperoleh:
 - a. Untuk jarak maksimum 500 m terdapat 5 lokasi, yaitu TPS 2 Dusun 1, TPS 1 Dusun 2, TPS 2 Dusun 3, TPS 2 Dusun 4, dan TPS 2 Dusun 5.
 - b. Untuk jarak maksimum 1000 m terdapat 3 lokasi, yaitu TPS 2 Dusun 1, TPS 1 Dusun 2, dan TPS 2 Dusun 3.
2. Dari formulasi model *P-Median Problem* dengan Lingo 13.0 untuk penempatan TPS sampah yang strategis diperoleh:
 - a. Untuk jarak maksimum 500 m terdapat 6 lokasi, yaitu TPS 2 Dusun 1, TPS 1 Dusun 2, TPS 2 Dusun 3, TPS 1 Dusun 4, TPS 2 Dusun 5, dan Tps 2 Dusun 6.
 - b. Untuk jarak maksimum 1000 m terdapat 6 lokasi, yaitu TPS 2 Dusun 1, TPS 1 Dusun 2, TPS 2 Dusun 3, TPS 1 Dusun 4, TPS 1 Dusun 5, dan TPS 2 Dusun 6.
3. Hasil perhitungan *P-Median Problem* dengan menggunakan GH untuk penempatan TPS sampah yang strategis diperoleh :
 - a. Untuk jarak maksimum 500 m terdapat 5 lokasi, yaitu TPS 2 Dusun 1, TPS 2 Dusun 2, TPS 1Dusun 4, TPS 2 Dusun 5, dan TPS 2 Dusun 6.
 - b. Untuk jarak maksimum 1000 m terdapat 3 lokasi, yaitu TPS 2 Dusun 1, TPS 1 Dusun 2, dan TPS 2 Dusun 6.
4. Dari perhitungan *P-Median Problem* dengan LINGO 13.0 dan *P-Median Problem* dengan GRA, solusi penempatan lokasi TPS strategis di Desa Pulau Semambu adalah dari solusi *P-Median Problem* dengan LINGO 13.0.

Saran

Saran yang diberikan dari penelitian ini untuk penelitian selanjutnya adalah agar mengaplikasikan metode lain untuk membandingkan penentuan lokasi TPS sampah yang optimal. Dan juga diperlukan koordinasi dengan perangkat desa terkait penamaan setiap TPS sampah berdasarkan dusun agar tidak terjadi kekeliruan.

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 Ogan Ilir. *Jurnal Pendidikan Dan Pemberdayaan Masyarakat (JPPM)*, 8(1), 53–60.
- 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.
- Binev, P., Cohen, A., Mula, O., & Nichols, J. (2018). Greedy algorithms for optimum measurements selection in state estimation using reduced models. *SIAM-ASA Journal on Uncertainty Quantification*, 6(3), 1101–1126.
- Cordeau, J. F., Furini, F., & Ljubić, I. (2019). Benders decomposition for very large scale partial set covering and maximal covering location Problems. *European Journal of Operational Research*, 275(3), 882–896.
- Dzator, M., & Dzator, J. (2015). An efficient modified greedy algorithm for the p-median Problem. *Proceedings - 21st International Congress on Modelling and Simulation, MODSIM 2015*, 1855–1861.
- Fadhil, R. A., Prabowo, E. G., & Redi, A. A. N. P. (2020). Penentuan lokasi distribution center dengan metode p-median di PT Pertamina EP location determination of distribution center using p-median. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 04(01), 1–9.
- Fardani, M., Arba, D., Sriwijaya, U., & Learning, P. (2021). *Jurnal Pendidikan Dan Pemberdayaan Masyarakat (JPPM) website <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jppm/index> Jurnal Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat (JPPM) Indonesia adalah negara berbasis desa / kelurahan*, 8(1), 53–60.

- Firmansyah, & Aprilia, R. (2018). Algoritma model penentuan lokasi fasilitas tunggal dengan program dinamik. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 02(1), 31–39.
- 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.
- Kakara, P., Kabupaten, D. I., & Utara, H. (2018). Analisis ketersediaan prasarana persampahan di Pulau Kumo dan Pulau Kakara Di Kabupaten Halmahera Utara. *Spasial*, 5(2), 220–228.
- Kawi, E. A., & Rusdiansyah, A. (2009). Analisis penentuan lokasi pembangunan stasiun pengisian bulk elpiji (SPBE) untuk program konversi minyak tanah ke Lpg 3 kg di Propinsi Jawa Timur menggunakan metode p-median. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi X*, 1–13.
- Kurniaty, Y., & Nararaya, Bani Haji Wahyu, Turawan, Nabila Ranatasya. Nurmuhamad, F. (2016). Mengefektifkan pemisahan jenis sampah sebagai upaya pengelolaan sampah terpadu di Kota Magelang. *Varia Justicia*, 12(1), 140.
- Magita, N. S. D. (2020). Analisa faktor penentu lokasi Pasar Sidotopo Wetan. *Jurnal Geografi*, 5(1), 55.
- Manik, T. M., Gultom, P., & Nababan, E. (2018). Analisis karakteristik fungsi lagrange dalam menyelesaikan permasalahan optimasi berkendala. *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)*, 1(1), 037–043.
- Puspita., F. M., Octarina., S., & Pane, H. (2018). Pengoptimuman lokasi tempat pembuangan sementara (tps) menggunakan greedy reduction algorithm (gra) di kecamatan kemuning. *Prosiding Annual Research Seminar 2018*, 4(1), 267–274.
- Sari, M. M., & Umama, H. A. (2019). Patsambu (tempat sampah bambu) untuk peningkatan kualitas hidup bersih dan sehat masyarakat di desa talaga, kecamatan mancak, serang. *Kaibon Abhinaya : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 66.
- Sitanggang, Y. C., Dewi, C., & Wihandika, R. C. (2018). Pemilihan Rute Optimal Penjemputan Penumpang Travel Menggunakan Ant colony optimization pada Multiple Travelling Salesman

- Problem (M-TSP). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 2(9), 3138–3145.
- Sitepu, R., Puspita, F. M., & Romelda, S. (2018). Covering based model dalam pengoptimuman 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.
- Suryani, Y. (2015). Teori lokasi dalam penentuan pembangunan lokasi pasar tradisional (telaah studi literatur). *Seminar Nasional Ekonomi Manajemen Dan Akuntansi (SNEMA) Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang*, c, 152–163.
- Syahputra, R. A., Sentia, P. D., & Arifin, R. (2022). Determining optimal new waste disposal facilities location by using set covering Problem algorithm. *Advances in Engineering Research*, 210, 295–301.
- Wardhana, I. (2018). *Optimasi rute distribusi Gas Transport Module (GTM) menggunakan Vehicle Routing Problem (VRP)*. *Skripsi*, 18(7), July 2018.
- Wibowo, R. A. (2021). Implementasi myopic algorithm dalam penyelesaian model set covering penentuan lokasi Tempat Pembuangan Sementara Sampah di Kecamatan Ilir Timur II dan Ilir Barat II Kota Palembang. *Skripsi*, 10(5), May 2021.

Analisis Data yang digunakan untuk penelitian, Penentuan lokasi Sekolah Dasar dengan penyelesaian masalah permasalahan *p-Median* menggunakan *Heuristic Myopic Algorithm* dan penyelesaian dengan menggunakan Software Lingo 13.0.

4.1 Deskripsi Data

Deskripsi data membahas tentang daftar nama Sekolah Dasar di Kecamatan Kemuning di Kota Palembang, waktu terbaik yang diperlukan calon siswa menuju sekolah, mendefinisikan variabel dan parameter untuk setiap model, dan data pengukuran jarak dari salah satu rumah siswa ke sekolah yang berada di Kecamatan Kemuning di Kota Palembang.

4.1.1 Daftar Kelurahan dan RW di Kecamatan Kemuning Kota Palembang

Sekolah Dasar di Kecamatan Kemuning terdiri dari 23 sekolah dasar yang terbagi dari negeri dan swasta. Tabel 4.1 menjelaskan urutan nama-nama sekolah dasar yang berada di Kecamatan Kemuning.

Tabel 4. 1. Daftar Kelurahan dan RW di Kecamatan Kemuning

No	Kelurahan	RW
1	Kelurahan 20 Ilir D II	RW 01 RW 02 RW 03 RW 04 RW 05 RW 06 RW 07 RW 08 RW 09

		RW 10 RW 11
2	Kelurahan Ario Kemuning	RW 01 RW 02 RW 03 RW 04 RW 05
3	Kelurahan Pahlawan	RW 01 RW 02 RW 03 RW 04 RW 05 RW 06 RW 07 RW 08 RW 09 RW 10
4	Kelurahan Pipa Reja	RW 01 RW 02 RW 03 RW 04 RW 05 RW 06 RW 07
5	Kelurahan Sekip Jaya	RW 01 RW 02 RW 03 RW 04 RW 05 RW 06 RW 07 RW 08 RW 09 RW 10 RW 11

6	Kelurahan Talang Aman	RW 01 RW 02 RW 03 RW 04 RW 05 RW 06 RW 07
---	-----------------------	---

4.1.2 Jarak Maksimal

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) menerbitkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 14 Tahun 2018 tentang Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB). Menggantikan aturan sebelumnya, salah satunya adalah menggunakan sistem zonasi untuk pemerataan peserta didik (Nasrulhaq, 2018). Dari hasil wawancara dengan salah satu Pegawai di Kementrian Pendidikan Kecamatan Kemuning Kota Palembang pada tanggal 24 Mei 2018, radius jarak dari lokasi Sekolah Dasar ke lokasi permintaan adalah ≤ 1000 meter.

4.2 Penyelesaian Masalah *p-Median*

Tabel 4.2 menampilkan lokasi Sekolah Dasar baik Sekolah Dasar Negeri ataupun Swasta yang ada di Kecamatan Kemuning, data didapat dari Dinas Pendidikan Kecamatan Kemuning.

Tabel 4. 2. Lokasi Sekolah Dasar Negeri dan Swasta

No	Nama Sekolah Dasar	Lokasi Kelurahan
1	SDN 156	Sekip Jaya
2	SDN 157	Pahlawan
3	SDN 158	Pahlawan
4	SDN 159	Pahlawan
5	SDN 160	20 Ilir D II
6	SDN 161	Pipa Reja
7	SDN 162	Pipa Reja
8	SDN 163	Pipa Reja
9	SDN 164	Pipa Reja
10	SDN 165	Talang Aman

11	SDN 166	Ario Kemuning
12	SD Muhammadiyah 6	Ario Kemuning
13	SD Muhammadiyah 14	Ario Kemuning
14	SD Kartika II-2	20 Ilir D II
15	SD Baptis	Sekip Jaya
16	SD Methodist 1	Pahlawan
17	SD IT Nurul Iman	Sekip Jaya
18	SD Dharmajaya	Sekip Jaya
19	SD Tulus Bakti	Talang Aman
20	SD IT Al-Furqon	Pipa Reja
21	SD / MI Al-Awwal	Pipa Reja
22	SD Penabur	Sekip Jaya
23	SD IT Al-Azhar Cairo	Pahlawan

4.2.1 Penyelesaian Masalah *p*-Median Menggunakan Lingo 13.0 Super Edition pada Kelurahan 20 Ilir D II

Tabel 4.3 berikut menunjukkan lokasi permintaan yang ada di Kelurahan 20 Ilir D II, lokasi permintaan sesuai dengan jumlah RW yang ada. Setiap RW dinotasikan dengan u_i , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, 11$.

Tabel 4. 3. Lokasi Permintaan di Kelurahan 20 Ilir D II

Variabel	Keterangan Variabel
u_1	RW 01
u_2	RW 02
u_3	RW 03
u_4	RW 04
u_5	RW 05
u_6	RW 06
u_7	RW 07
u_8	RW 08
u_9	RW 09
u_{10}	RW 10
u_{11}	RW 11

Tabel 4.4 menampilkan lokasi fasilitas yang ada di Kelurahan 20 Ilir D II, dalam hal ini adalah Sekolah Dasar. Setiap Sekolah Dasar dinotasikan dengan a_j dimana $j = 1, 2$.

Tabel 4. 4. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan 20 Ilir D II

Variabel	Keterangan Variabel	Lokasi RW
a_1	SDN 160	RW 02
a_2	SD Kartika II-2	RW 03

Data pada Tabel 4.5 adalah data jarak maksimum (dalam satuan meter) dari Lokasi Permintaan (RW) ke Lokasi Fasilitas (Sekolah Dasar) yang ada di Kelurahan 20 Ilir D II Kecamatan Kemuning. Data diperoleh dengan bantuan Google Maps.

Tabel 4. 5. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan 20 Ilir D II (meter)

Z	a_1	a_2
u_1	500	1000
u_2	0	600
u_3	1100	0
u_4	400	900
u_5	850	1400
u_6	450	1000
u_7	600	1100
u_8	450	650
u_9	500	350
u_{10}	700	650
u_{11}	750	1000

Model persamaan yang digunakan untuk meminimumkan rata-rata jarak antara titik lokasi permintaan dengan titik lokasi fasilitas terdekat dengan fungsi tujuan adalah sebagai berikut.

Minimumkan :

$$\begin{aligned}
 Z = & 500u_1a_1 + 1000u_1a_2 + 0u_2a_1 + 600u_2a_2 + 1100u_3a_1 + \\
 & 0u_3a_2 + 400u_4a_1 + 900u_4a_2 + 850u_5a_1 + 1400u_5a_2 + 450u_6a_1 + \\
 & 1000u_6a_2 + 600u_7a_1 + 1100u_7a_2 + 450u_8a_1 + 650u_8a_2 + \\
 & 500u_9a_1 + 350u_9a_2 + 700u_{10}a_1 + 650u_{10}a_2 + 750u_{11}a_1 + \\
 & 1000u_{11}a_2
 \end{aligned}
 \tag{4.1}$$

Dengan kendala

$$u_1a_1 + u_1a_2 = 1 \quad (4.2)$$

$$u_2a_1 + u_2a_2 = 1 \quad (4.3)$$

$$u_3a_1 + u_3a_2 = 1 \quad (4.4)$$

$$u_4a_1 + u_4a_2 = 1 \quad (4.5)$$

$$u_5a_1 + u_5a_2 = 1 \quad (4.6)$$

$$u_6a_1 + u_6a_2 = 1 \quad (4.7)$$

$$u_7a_1 + u_7a_2 = 1 \quad (4.8)$$

$$u_8a_1 + u_8a_2 = 1 \quad (4.9)$$

$$u_9a_1 + u_9a_2 = 1 \quad (4.10)$$

$$u_{10}a_1 + u_{10}a_2 = 1 \quad (4.11)$$

$$u_{11}a_1 + u_{11}a_2 = 1 \quad (4.12)$$

$$q_1 + q_2 = 2 \quad (4.13)$$

$$\begin{aligned} u_1a_1 + u_2a_1 + u_3a_1 + u_4a_1 + u_5a_1 + u_6a_1 + u_7a_1 + u_8a_1 + u_9a_1 + u_{10}a_1 + \\ u_{11}a_1 \leq q_1 \quad u_1a_2 + u_2a_2 + u_3a_2 + u_4a_2 + u_5a_2 + u_6a_2 + u_7a_2 + u_8a_2 + u_9a_2 + u_{10}a_2 + \\ u_{11}a_2 \leq q_2 \end{aligned} \quad (4.14)$$

Berdasarkan formulasi maka dapat diuraikan bahwa :

1. Persamaan (4.1) adalah jumlah rata-rata jarak tempuh.
2. Kendala (4.2) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi u_1 .
3. Kendala (4.3) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi u_2 .
4. Kendala (4.4) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi u_3 .
5. Kendala (4.5) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi u_4 .
6. Kendala (4.6) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi u_5 .
7. Kendala (4.7) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi u_6 .
8. Kendala (4.8) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi u_7 .
9. Kendala (4.9) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi u_8 .

10. Kendala (4.10) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi u_9 .
11. Kendala (4.11) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi u_{10} .
12. Kendala (4.12) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi u_{11} .
13. Kendala (4.13) adalah jumlah penempatan lokasi fasilitas.
14. Kendala (4.14) menunjukkan bahwa model batasan untuk permintaan di lokasi $u_i a_j \leq q_j$.

dengan

$$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.$$

$$j = 1, 2.$$

Berdasarkan data dari lokasi permintaan, maka setiap lokasi permintaan akan dikelompokkan dengan lokasi fasilitas terdekat sehingga jarak rata-rata yang ditempuh minimum. Dengan bantuan Lingo 13.0 *Super Edition*, maka diperoleh hasil pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6. Solusi Masalah *p-Median* Pada Kelurahan 20 Ilir D II

<i>Solver Status</i>	
<i>Model Class</i>	MILP
<i>State</i>	<i>Global Optimal</i>
<i>Objective</i>	5000
<i>Infeasibility</i>	0
<i>Iterations</i>	0
<i>Extended Solver Status</i>	
<i>Solver Type</i>	<i>Branch and Bound</i>
<i>Best Objective</i>	5000
<i>Objective bound</i>	5000

Tabel 4.6 menampilkan solusi jarak tempuh optimal yaitu sejauh 5000 meter. *Extended solverstatus* menunjukkan metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode *Branch and Bound* dengan jarak tempuh objektif 5000 meter.

Tabel 4. 7. Nilai Variabel $u_i a_j$ untuk Solusi Masalah p -Median

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
$u_1 a_1$	1	$u_6 a_2$	0
$u_1 a_2$	0	$u_7 a_1$	1
$u_2 a_1$	1	$u_7 a_2$	0
$u_2 a_2$	0	$u_8 a_1$	1
$u_3 a_1$	0	$u_8 a_2$	0
$u_3 a_2$	1	$u_9 a_1$	0
$u_4 a_1$	1	$u_9 a_2$	1
$u_4 a_2$	0	$u_{10} a_1$	0
$u_5 a_1$	1	$u_{10} a_2$	1
$u_5 a_2$	0	$u_{11} a_1$	1
$u_6 a_1$	1	$u_{11} a_2$	0

Tabel 4.7 menampilkan nilai variabel untuk solusi p -Median Problem. Hasil optimasi yang dilakukan dengan bantuan Lingo 13.0 Super Edition, diperoleh solusi optimal : $u_1 a_1 = u_2 a_1 = u_3 a_2 = u_4 a_1 = u_5 a_1 = u_6 a_1 = u_7 a_1 = u_8 a_1 = u_9 a_2 = u_{10} a_2 = u_{11} a_1 = 1$, artinya :

1. Permintaan di RW 01 (u_1) direkomendasikan ke SDN 160 (a_1).
2. Permintaan di RW 02 (u_2) direkomendasikan ke SDN 160 (a_1).
3. Permintaan di RW 03 (u_3) direkomendasikan ke SD Kartika II-2 (a_2).
4. Permintaan di RW 04 (u_4) direkomendasikan ke SDN 160 (a_1).
5. Permintaan di RW 05 (u_5) direkomendasikan ke SDN 160 (a_1).
6. Permintaan di RW 06 (u_6) direkomendasikan ke SDN 160 (a_1).
7. Permintaan di RW 07 (u_7) direkomendasikan ke SDN 160 (a_1).
8. Permintaan di RW 08 (u_8) direkomendasikan ke SDN 160 (a_1).
9. Permintaan di RW 09 (u_9) direkomendasikan ke SD Kartika II-2 (a_2).
10. Permintaan di RW 10 (u_{10}) direkomendasikan ke SD Kartika II-2 (a_2).
11. Permintaan di RW 11 (u_{11}) direkomendasikan ke yaitu SDN 160 (a_1).

4.2.2 Penyelesaian Masalah *p*-Median Menggunakan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan 20 Ilir D II

Untuk solusi *Heuristic Myopic Algorithm* ini menggunakan beberapa tahapan. Yang pertama adalah menentukan jarak antara titik permintaan (lokasi RW) dengan lokasi fasilitas (Sekolah Dasar). Jarak antara titik permintaan (*demand*) dengan lokasi fasilitas (*facility*) ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan seluruh kolom, kemudian pilih kolom dengan jarak tempuh paling minimum. Setelah menjumlahkan seluruh kolom, didapatkan titik a_1 dengan jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 6300 meter. Titik tersebut dipilih sebagai alokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, maka didapatkan tabel jarak seperti pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan 20 Ilir D II (meter) Bagian I

Z	a_1	a_2
u_1	500	500
u_2	0	0
u_3	1100	0
u_4	400	400
u_5	850	850
u_6	450	450
u_7	600	600
u_8	450	450
u_9	500	350
u_{10}	700	650
u_{11}	750	750

Kemudian ulangi lagi langkah seperti sebelumnya yaitu menjumlahkan seluruh kolom kemudian pilih kolom yang memiliki jarak tempuh paling minimum. Titik a_2 memiliki jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 5000 meter, maka pilih kolom tersebut sehingga didapat Tabel 4.9.

Tabel 4. 9. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan 20 Ilir D II (meter) Bagian II

Z	a_1	a_2
u_1	500	500
u_2	0	0
u_3	0	0
u_4	400	400
u_5	850	850
u_6	450	450
u_7	600	600
u_8	450	450
u_9	350	350
u_{10}	650	650
u_{11}	750	750

Solusi akhir *Heuristic Myopic Algorithm* untuk Kelurahan 20 Ilir D II yaitu didapatkan jarak tempuh optimal sejauh 5000 meter dengan jumlah lokasi titik permintaan (*demand*) sebanyak 11 lokasi dan lokasi Sekolah Dasar sebanyak 2 lokasi yang tersebar disetiap RW di Kelurahan 20 Ilir D II Kecamatan Kemuning Kota Palembang seperti pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan 20 Ilir D II (meter) Bagian III

Z	a_1	a_2
u_1	500	500
u_2	0	0
u_3	0	0
u_4	400	400
u_5	850	850
u_6	450	450
u_7	600	600
u_8	450	450
u_9	350	350
u_{10}	650	650
u_{11}	750	750

Sehingga didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Permintaan di RW 01 (u_1) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 160 (a_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 500 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 01 ada SD Kartika II-2 (a_2) yang ada di RW 03 dengan jarak 1000 meter.
2. Permintaan di RW 02 (u_2) direkomendasikan ke SDN 160 (a_1) yang ada di RW 02 itu sendiri, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 02 ada SD Kartika II-2 (a_2) yang ada di RW 03 dengan jarak 600 meter.
3. Permintaan di RW 03 (u_3) direkomendasikan ke SD Kartika II-2 (a_2) yang ada di RW 03 itu sendiri.
4. Permintaan di RW 04 (u_4) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 160 (a_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 400 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 04 ada SD Kartika II-2 (a_2) yang ada di RW 03 dengan jarak 900 meter.
5. Permintaan di RW 05 (u_5) direkomendasikan ke SDN 160 (a_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 850 meter.
6. Permintaan di RW 06 (u_6) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 160 (a_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 450 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 06 ada SD Kartika II-2 (a_2) yang ada di RW 03 dengan jarak 1000 meter.
7. Permintaan di RW 07 (u_7) direkomendasikan ke SDN 160 (a_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 600 meter.
8. Permintaan di RW 08 (u_8) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 160 (a_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 450 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 08 ada SD Kartika II-2 (a_2) yang ada di RW 03 dengan jarak 650 meter.
9. Permintaan di RW 09 (u_9) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD Kartika II-2 (a_2) yang ada di RW 03 dengan jarak 350 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 09 ada SDN 160 (a_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 500 meter.

10. Permintaan di RW 10 (u_{10}) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD Kartika II-2 (a_2) yang ada di RW 03 dengan jarak 650 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 10 ada SDN 160 (a_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 700 meter.
11. Permintaan di RW 11 (u_{11}) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 160 (a_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 750 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 11 ada SD Kartika II-2 (a_2) yang ada di RW 03 dengan jarak 1000 meter.

4.2.3 Penyelesaian Masalah *p-Median* Menggunakan Lingo 13.0 *Super Edition* pada Kelurahan Ario Kemuning

Tabel 4.11 menunjukkan lokasi permintaan yang ada di Kelurahan Ario Kemuning, lokasi permintaan sesuai dengan jumlah RW yang ada. Setiap RW dinotasikan dengan v_i , dimana $i = 1, 2, \dots, 5$.

Tabel 4. 11. Lokasi Permintaan di Kelurahan Ario Kemuning

Variabel	Keterangan Variabel
v_1	RW 01
v_2	RW 02
v_3	RW 03
v_4	RW 04
v_5	RW 05

Tabel 4.11 menampilkan lokasi fasilitas yang ada di Kelurahan Ario Kemuning, dalam hal ini adalah Sekolah Dasar. Setiap Sekolah Dasar dinotasikan dengan b_j dimana $j = 1, 2, 3$.

Tabel 4. 12. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan Ario Kemuning

Variabel	Keterangan Variabel	Lokasi RW
b_1	SDN 166	RW 05
b_2	SD Muhammadiyah 6	RW 04
b_3	SD Muhammadiyah 14	RW 04

Data pada Tabel 4.12 adalah data jarak maksimum (dalam satuan meter) dari Lokasi Permintaan (RW) ke Lokasi Fasilitas (Sekolah Dasar) yang ada di Kelurahan Ario Kemuning Kecamatan Kemuning. Data diperoleh dengan bantuan Google Maps.

Tabel 4. 13. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Ario Kemuning (meter)

Z	b_1	b_2	b_3
v_1	1000	3000	3000
v_2	850	1700	1700
v_3	600	1500	1500
v_4	1100	0	0
v_5	0	1500	1500

Model persamaan yang digunakan untuk meminimumkan rata-rata jarak antara titik lokasi permintaan dengan titik lokasi fasilitas terdekat sehingga diperoleh formulasi sehingga fungsi tujuan menjadi :

Minimumkan :

$$Z = 1000v_1b_1 + 3000v_1b_2 + 3000v_1b_3 + 850v_2b_1 + 1700v_2b_2 + 1700v_2b_3 + 600v_3b_1 + 1500v_3b_2 + 1500v_3b_3 + 1100v_4b_1 + 0v_4b_2 + 0v_4b_3 + 0v_5b_1 + 1500v_5b_2 + 1500v_5b_3 \quad (4.15)$$

$$v_1b_1 + v_1b_2 + v_1b_3 = 1 \quad (4.16)$$

$$v_2b_1 + v_2b_2 + v_2b_3 = 1 \quad (4.17)$$

$$v_3b_1 + v_3b_2 + v_3b_3 = 1 \quad (4.18)$$

$$v_4b_1 + v_4b_2 + v_4b_3 = 1 \quad (4.19)$$

$$v_5b_1 + v_5b_2 + v_5b_3 = 1 \quad (4.20)$$

$$q_1 + q_2 + q_3 = 3 \quad (4.21)$$

$$v_1b_1 + v_2b_1 + v_3b_1 + v_4b_1 + v_5b_1 \leq q_1$$

$$v_1b_2 + v_2b_2 + v_3b_2 + v_4b_2 + v_5b_2 \leq q_2$$

$$v_1b_3 + v_2b_3 + v_3b_3 + v_4b_3 + v_5b_3 \leq q_3 \quad (4.22)$$

Model *p-Median Problem*, maka dapat diuraikan bahwa :

1. Persamaan (4.15) adalah jumlah rata-rata jarak tempuh.
2. Kendala (4.16) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi v_1 .
3. Kendala (4.17) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi v_2 .
4. Kendala (4.18) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi v_3 .
5. Kendala (4.19) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi v_4 .
6. Kendala (4.20) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi v_5 .
7. Kendala (4.21) adalah jumlah penempatan lokasi fasilitas.
8. Kendala (4.22) menunjukkan bahwa model batasan untuk permintaan di lokasi $v_j b_j \leq q_j$.

Dengan

$$i = 1, 2, 3, 4, 5.$$

$$j = 1, 2, 3.$$

Berdasarkan data dari lokasi permintaan, maka setiap lokasi permintaan akan dikelompokkan dengan lokasi fasilitas terdekat sehingga jarak rata-rata yang ditempuh minimum. Dengan bantuan Lingo 13.0 *Super Edition*, maka diperoleh hasil pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14. Solusi Masalah p-Median pada Kelurahan Ario Kemuning

<i>Solver Status</i>	
<i>Model Class</i>	MILP
<i>State</i>	<i>Global Optimal</i>
<i>Objective</i>	2450
<i>Infeasibility</i>	0
<i>Iterations</i>	0
<i>Extended Solver Status</i>	
<i>Solver Type</i>	<i>Branch and Bound</i>
<i>Best Objective</i>	2450
<i>Objective bound</i>	2450

Tabel 4.14 menampilkan solusi jarak tempuh optimal yaitu sejauh 2450 meter. *Extended solverstatus* menunjukkan metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode *Branch and Bound* dengan jarak tempuh objektif 2450 meter.

Tabel 4. 15. Nilai Variabel $v_i b_j$ untuk Solusi Masalah p-Median

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
$v_1 b_1$	1	$v_3 b_3$	0
$v_1 b_2$	0	$v_4 b_1$	0
$v_1 b_3$	0	$v_4 b_2$	1
$v_2 b_1$	1	$v_4 b_3$	0
$v_2 b_2$	0	$v_5 b_1$	1
$v_2 b_3$	0	$v_5 b_2$	0
$v_3 b_1$	1	$v_5 b_3$	0
$v_3 b_2$	0		

Tabel 4.15 menampilkan nilai variabel untuk solusi *p-Median Problem*. Hasil optimasi yang dilakukan dengan bantuan Lingo 13.0 *Super Edition*, diperoleh solusi optimal : $v_1 b_1 = v_2 b_1 = v_3 b_1 = v_4 b_2 = v_5 b_1 = 1$, artinya :

1. Permintaan di RW 01 (v_1) direkomendasikan ke SDN 166 (b_1).
2. Permintaan di RW 02 (v_2) direkomendasikan ke SDN 166(b_1).
3. Permintaan di RW 03 (v_3) direkomendasikan ke SDN 166(b_1).
4. Permintaan di RW 04 (v_4) direkomendasikan ke SD Muhammadiyah 6(b_2).
5. Permintaan di RW 05 (v_5) direkomendasikan ke SDN 166(b_1).

4.2.4 Penyelesaian Masalah *p-Median* Menggunakan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan Ario Kemuning

Untuk solusi *Heuristic Myopic Algorithm* ini menggunakan beberapa tahapan. Yang pertama adalah menentukan jarak antara titik permintaan (lokasi RW) dengan lokasi fasilitas (Sekolah

Dasar). Jarak antara titik permintaan (*demand*) dengan lokasi fasilitas (*facility*) ditunjukkan pada Tabel 4.13.

Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan seluruh kolom, kemudian pilih kolom dengan jarak tempuh paling minimum. Setelah menjumlahkan seluruh kolom, didapatkan titik b_1 dengan jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 3550 meter. Titik tersebut dipilih sebagai alokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, maka didapatkan Tabel 4.16.

Tabel 4. 16. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Ario Kemuning (meter) Bagian I

Z	b_1	b_2	b_3
v_1	1000	1000	1000
v_2	850	850	850
v_3	600	600	600
v_4	1100	0	0
v_5	0	0	0

Kemudian ulangi lagi langkah seperti sebelumnya yaitu menjumlahkan seluruh kolom kemudian pilih kolom yang memiliki jarak tempuh paling minimum. Titik b_2 dan b_3 memiliki jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 2450 meter, maka pilih kolom tersebut sehingga didapat Tabel 4.17.

Tabel 4. 17. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Ario Kemuning (meter) Bagian II

Z	b_1	b_2	b_3
v_1	1000	1000	1000
v_2	850	850	850
v_3	600	600	600
v_4	0	0	0
v_5	0	0	0

Solusi akhir *Heuristic Myopic Algorithm* untuk Kelurahan Ario Kemuning yaitu didapatkan jarak tempuh optimal sejauh 2450 meter dengan jumlah lokasi titik permintaan (*demand*) sebanyak 5 lokasi dan lokasi Sekolah Dasar sebanyak 3 lokasi yang tersebar di setiap RW di Kelurahan Ario Kemuning Kecamatan Kemuning Kota Palembang seperti pada Tabel 4.18.

Tabel 4. 18. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Ario Kemuning (meter) Bagian III

Z	b_1	b_2	b_3
v_1	1000	1000	1000
v_2	850	850	850
v_3	600	600	600
v_4	0	0	0
v_5	0	0	0

Sehingga didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Permintaan di RW 01 (v_1) direkomendasikan ke SDN 166 (b_1) yang ada di RW 05 dengan jarak 600 meter.
2. Permintaan di RW 02 (v_2) direkomendasikan ke SDN 166(b_1) yang ada di RW 05 dengan jarak 850 meter.
3. Permintaan di RW 03 (v_3) direkomendasikan ke SDN 166(b_1) yang ada di RW 05 dengan jarak 600 meter.
4. Permintaan di RW 04 (v_4) direkomendasikan ke SD Muhammadiyah 6(b_2) dan SD Muhammadiyah 14(b_3) yang ada di RW 04 dengan jarak 60 meter.
5. Permintaan di RW 05 (v_5) direkomendasikan ke SDN 166(b_1) yang ada di RW 05 dengan jarak 600 meter.

4.2.5 Penyelesaian Masalah p -Median Menggunakan Lingo 13.0 Super Edition pada Kelurahan Pahlawan

Tabel 4.19 berikut menunjukkan lokasi permintaan yang ada di Kelurahan Pahlawan, lokasi permintaan sesuai dengan jumlah RW yang ada. Setiap RW dinotasikan dengan w_i , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, 10$

Tabel 4. 19. Lokasi Permintaan di Kelurahan Pahlawan

Variabel	Keterangan Variabel
w_1	RW 01
w_2	RW 02
w_3	RW 03
w_4	RW 04
w_5	RW 05
w_6	RW 06
w_7	RW 07
w_8	RW 08
w_9	RW 09
w_{10}	RW 10

Tabel 4.20 menampilkan lokasi Fasilitas yang ada di Kelurahan Pahlawan, dalam hal ini adalah Sekolah Dasar. Setiap Sekolah Dasar dinotasikan dengan c_j dimana $j = 1, 2, 3, 4, 5$.

Tabel 4. 20. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan Pahlawan

Variabel	Keterangan Variabel	Lokasi RW
c_1	SDN 157	RW 06
c_2	SDN 158	RW 02
c_3	SDN 159	RW 08
c_4	SD Methodist 1	RW 03
c_5	SD IT Al-Azhar Cairo	RW 01

Data pada Tabel 4.21 adalah data jarak maksimum (dalam satuan meter) dari Lokasi Permintaan (RW) ke Lokasi Fasilitas (Sekolah Dasar) yang ada di Kelurahan Pahlawan Kecamatan Kemuning. Data diperoleh dengan bantuan Google Maps.

Tabel 4. 21. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter)

Z	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅
w ₁	1500	950	1400	650	0
w ₂	1600	0	1300	700	700
w ₃	1200	550	1600	0	1100
w ₄	500	2400	900	2100	2000
w ₅	600	3100	1000	2800	2800
w ₆	0	2800	250	2400	2400
w ₇	350	2600	400	2300	2300
w ₈	550	1700	0	2900	2800
w ₉	2000	2400	900	3900	3400
w ₁₀	650	1800	300	3000	2900

Model persamaan yang digunakan untuk meminimumkan rata-rata jarak antara titik lokasi permintaan dengan titik lokasi fasilitas terdekat sehingga diperoleh formulasi sebagai berikut :

Minimumkan :

$$\begin{aligned}
 Z = & 1500w_1c_1 + 950w_1c_2 + 1400w_1c_3 + 650w_1c_4 + 0w_1c_5 \\
 & + 1600w_2c_1 + 0w_2c_2 + 1300w_2c_3 + 700w_2c_4 \\
 & + 700w_2c_5 + 1200w_3c_1 + 550w_3c_2 + 1600w_3c_3 \\
 & + 0w_3c_4 + 1100w_3c_5 + 500w_4c_1 + 2400w_4c_2 \\
 & + 900w_4c_3 + 2100w_4c_4 + 2000w_4c_5 + 600w_5c_1 \\
 & + 3100w_5c_2 + 1000w_5c_3 + 2800w_5c_4 + 2800w_5c_5 \\
 & + 0w_6c_1 + 2800w_6c_2 + 250w_6c_3 + 2400w_6c_4 \\
 & + 2400w_6c_5 + 350w_7c_1 \\
 & + 2600w_7c_2 + 400w_7c_3 + 2300w_7c_4 + 2300w_7c_5 + 550w_8c_1 + \\
 & 1700w_8c_2 + 0w_8c_3 + 2900w_8c_4 + 2800w_8c_5 + 2000w_9c_1 + \\
 & 2400w_9c_2 + 900w_9c_3 + 3900w_9c_4 + 3400w_9c_5 + 650w_{10}c_1 + \\
 & 1800w_{10}c_2 + 300w_{10}c_3 \\
 & + 3000w_{10}c_4 + 2900w_{10}c_5
 \end{aligned} \tag{4.23}$$

$$w_1c_1 + w_1c_2 + w_1c_3 + w_1c_4 + w_1c_5 = 1 \tag{4.24}$$

$$w_2c_1 + w_2c_2 + w_2c_3 + w_2c_4 + w_2c_5 = 1 \tag{4.25}$$

$$w_3c_1 + w_3c_2 + w_3c_3 + w_3c_4 + w_3c_5 = 1 \tag{4.26}$$

$$w_4c_1 + w_4c_2 + w_4c_3 + w_4c_4 + w_4c_5 = 1 \quad (4.27)$$

$$w_5c_1 + w_5c_2 + w_5c_3 + w_5c_4 + w_5c_5 = 1 \quad (4.28)$$

$$w_6c_1 + w_6c_2 + w_6c_3 + w_6c_4 + w_6c_5 = 1 \quad (4.29)$$

$$w_7c_1 + w_7c_2 + w_7c_3 + w_7c_4 + w_7c_5 = 1 \quad (4.30)$$

$$w_8c_1 + w_8c_2 + w_8c_3 + w_8c_4 + w_8c_5 = 1 \quad (4.31)$$

$$w_9c_1 + w_9c_2 + w_9c_3 + w_9c_4 + w_9c_5 = 1 \quad (4.32)$$

$$w_{10}c_1 + w_{10}c_2 + w_{10}c_3 + w_{10}c_4 + w_{10}c_5 = 1 \quad (4.33)$$

$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 5 \quad (4.34)$$

$$w_1c_1 + w_2c_1 + w_3c_1 + w_4c_1 + w_5c_1 + w_6c_1 + w_7c_1 + w_8c_1 + w_9c_1 + w_{10}c_1 \leq q_1$$

$$w_1c_2 + w_2c_2 + w_3c_2 + w_4c_2 + w_5c_2 + w_6c_2 + w_7c_2 + w_8c_2 + w_9c_2 + w_{10}c_2 \leq q_2$$

$$w_1c_3 + w_2c_3 + w_3c_3 + w_4c_3 + w_5c_3 + w_6c_3 + w_7c_3 + w_8c_3 + w_9c_3 + w_{10}c_3 \leq q_3$$

$$w_1c_4 + w_2c_4 + w_3c_4 + w_4c_4 + w_5c_4 + w_6c_4 + w_7c_4 + w_8c_4 + w_9c_4 + w_{10}c_4 \leq q_4$$

$$w_1c_5 + w_2c_5 + w_3c_5 + w_4c_5 + w_5c_5 + w_6c_5 + w_7c_5 + w_8c_5 + w_9c_5 + w_{10}c_5 \leq q_5 \quad (4.35)$$

maka dapat diuraikan bahwa :

1. Persamaan (4.23) adalah jumlah rata-rata jarak tempuh.
2. Kendala (4.24) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi w_1 .
3. Kendala (4.25) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi w_2 .
4. Kendala (4.26) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi w_3 .
5. Kendala (4.27) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi w_4 .
6. Kendala (4.28) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi w_5 .
7. Kendala (4.29) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi w_6 .
8. Kendala (4.30) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi w_7 .

9. Kendala (4.31) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi w_8 .
10. Kendala (4.32) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi w_9 .
11. Kendala (4.33) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi w_{10} .
12. Kendala (4.34) adalah jumlah penempatan lokasi fasilitas.
13. Kendala (4.35) menunjukkan bahwa model batasan untuk permintaan di lokasi $w_i c_j \leq q_j$.

dengan

$$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.$$

$$j = 1, 2, 3, 4, 5.$$

Berdasarkan data dari lokasi permintaan, maka setiap lokasi permintaan akan dikelompokkan dengan lokasi fasilitas terdekat sehingga jarak rata-rata yang ditempuh minimum. Dengan bantuan Lingo 13.0 *Super Edition*, maka diperoleh hasil pada Tabel 4.22.

Tabel 4. 22. Solusi Masalah P-Median pada Kelurahan Pahlawan

<i>Solver Status</i>	
<i>Model Class</i>	MILP
<i>State</i>	<i>Global Optimal</i>
<i>Objective</i>	2650
<i>Infeasibility</i>	0
<i>Iterations</i>	0
<i>Extended Solver Status</i>	
<i>Solver Type</i>	<i>Branch and Bound</i>
<i>Best Objective</i>	2650
<i>Objective bound</i>	2650

Tabel 4.22 menampilkan solusi jarak tempuh optimal yaitu sejauh 2650 meter. *Extended solverstatus* menunjukkan metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode *Branch and Bound* dengan jarak tempuh objektif 2650 meter.

Tabel 4. 23. Nilai Variabel w_{iC_j} untuk Solusi Masalah p -Median

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
w_{1C_1}	0	w_{6C_1}	1
w_{1C_2}	0	w_{6C_2}	0
w_{1C_3}	0	w_{6C_3}	0
w_{1C_4}	0	w_{6C_4}	0
w_{1C_5}	1	w_{6C_5}	0
w_{2C_1}	0	w_{7C_1}	1
w_{2C_2}	1	w_{7C_2}	0
w_{2C_3}	0	w_{7C_3}	0
w_{2C_4}	0	w_{7C_4}	0
w_{2C_5}	0	w_{7C_5}	0
w_{3C_1}	0	w_{8C_1}	0
w_{3C_2}	0	w_{8C_2}	0
w_{3C_3}	0	w_{8C_3}	1
w_{3C_4}	1	w_{8C_4}	0
w_{3C_5}	0	w_{8C_5}	0
w_{4C_1}	1	w_{9C_1}	0
w_{4C_2}	0	w_{9C_2}	0
w_{4C_3}	0	w_{9C_3}	1
w_{4C_4}	0	w_{9C_4}	0
w_{4C_5}	0	w_{9C_5}	0
w_{5C_1}	1	w_{10C_1}	0
w_{5C_2}	0	w_{10C_2}	0
w_{5C_3}	0	w_{10C_3}	1
w_{5C_4}	0	w_{10C_4}	0
w_{5C_5}	0	w_{10C_5}	0

Tabel 4.23 menampilkan nilai variabel untuk solusi p -Median Problem. Hasil optimasi yang dilakukan dengan bantuan Lingo 13.0 Super Edition, diperoleh solusi optimal : $w_{1C_5} = w_{2C_2} = w_{3C_4} = w_{4C_1} = w_{5C_1} = w_{6C_1} = w_{7C_1} = w_{8C_3} = w_{9C_3} = w_{10C_3} = 1$, artinya :

1. Permintaan di RW 01 (w_1) direkomendasikan ke SD IT Al-Azhar Cairo (c_5).
2. Permintaan di RW 02 (w_2) direkomendasikan ke SDN 158 (c_2).
3. Permintaan di RW 03 (w_3) direkomendasikan ke SD Methodist 1 (c_4).
4. Permintaan di RW 04 (w_4) direkomendasikan ke SDN 157 (c_1).
5. Permintaan di RW 05 (w_5) direkomendasikan ke SDN 157 (c_1).
6. Permintaan di RW 06 (w_6) direkomendasikan ke SDN 157 (c_1).
7. Permintaan di RW 07 (w_7) direkomendasikan ke SDN 157 (c_1).
8. Permintaan di RW 08 (w_8) direkomendasikan ke SDN 159 (c_3).
9. Permintaan di RW 09 (w_9) direkomendasikan ke SDN 159 (c_3).
10. Permintaan di RW 10 (w_{10}) direkomendasikan ke SDN 157 (c_1).

4.2.6 Penyelesaian Masalah *P-Median* Menggunakan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan Pahlawan

Untuk solusi *Heuristic Myopic Algorithm* ini menggunakan beberapa tahapan. Yang pertama adalah menentukan jarak antara titik permintaan (lokasi RW) dengan lokasi fasilitas (Sekolah Dasar). Jarak antara titik permintaan (*demand*) dengan lokasi fasilitas (*facility*) ditunjukkan pada Tabel 4.21.

Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan seluruh kolom, kemudian pilih kolom dengan jarak tempuh paling minimum. Setelah menjumlahkan seluruh kolom, didapatkan titik c_3 dengan jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 8050 meter. Titik tersebut dipilih sebagai alokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, maka didapatkan Tabel 4.24.

Tabel 4. 24. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter) Bagian I

Z	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅
w ₁	1400	950	1400	650	0
w ₂	1300	0	1300	700	700
w ₃	1200	550	1600	0	1100
w ₄	500	900	900	900	900
w ₅	600	1000	1000	1000	1000
w ₆	0	250	250	250	250
w ₇	350	400	400	400	400
w ₈	0	0	0	0	0
w ₉	900	900	900	900	900
w ₁₀	300	300	300	300	300

Kemudian ulangi lagi langkah seperti sebelumnya yaitu menjumlahkan seluruh kolom kemudian pilih kolom yang memiliki jarak tempuh paling minimum. Titik c₄ memiliki jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 5100 meter, maka pilih kolom tersebut sehingga didapat Tabel 4.25.

Tabel 4. 25. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter) Bagian II

Z	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅
w ₁	650	650	650	650	0
w ₂	700	0	700	700	700
w ₃	0	0	0	0	0
w ₄	500	900	900	900	900
w ₅	600	1000	1000	1000	1000
w ₆	0	250	250	250	250
w ₇	350	400	400	400	400
w ₈	0	0	0	0	0
w ₉	900	900	900	900	900
w ₁₀	300	300	300	300	300

Titik c_1 memiliki jarak tempuh 4000 meter, jarak tempuh tersebut merupakan jarak tempuh paling minimum, maka titik-titik tersebut dipilih sebagai alokasi lokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, sehingga didapatkan Tabel 4.26.

Tabel 4. 26. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter) Bagian III

Z	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
w_1	650	650	650	650	0
w_2	700	0	700	700	700
w_3	0	0	0	0	0
w_4	500	500	500	500	500
w_5	600	600	600	600	600
w_6	0	0	0	0	0
w_7	350	350	350	350	350
w_8	0	0	0	0	0
w_9	900	900	900	900	900
w_{10}	300	300	300	300	300

Titik c_2 memiliki jarak tempuh 3300 meter, jarak tempuh tersebut merupakan jarak tempuh paling minimum, maka titik-titik tersebut dipilih sebagai alokasi lokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, sehingga didapatkan Tabel 4.27.

Tabel 4. 27. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter) Bagian IV

Z	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
w_1	650	650	650	650	0
w_2	0	0	0	0	0
w_3	0	0	0	0	0
w_4	500	500	500	500	500
w_5	600	600	600	600	600
w_6	0	0	0	0	0
w_7	350	350	350	350	350
w_8	0	0	0	0	0
w_9	900	900	900	900	900
w_{10}	300	300	300	300	300

Titik c_5 memiliki jarak tempuh 2650 meter, jarak tempuh tersebut merupakan jarak tempuh paling minimum, maka titik-titik tersebut dipilih sebagai alokasi lokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, sehingga didapatkan Tabel 4.28.

Tabel 4. 28. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter) Bagian V

Z	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
w_1	0	0	0	0	0
w_2	0	0	0	0	0
w_3	0	0	0	0	0
w_4	500	500	500	500	500
w_5	600	600	600	600	600
w_6	0	0	0	0	0
w_7	350	350	350	350	350
w_8	0	0	0	0	0
w_9	900	900	900	900	900
w_{10}	300	300	300	300	300

Solusi akhir *Heuristic Myopic Algorithm* untuk Kelurahan Pahlawan yaitu didapatkan jarak tempuh optimal sejauh 2650 meter dengan jumlah lokasi titik permintaan (*demand*) sebanyak 10 lokasi dan lokasi Sekolah Dasar sebanyak 5 lokasi yang tersebar disetiap RW di Kelurahan Pahlawan Kecamatan Kemuning Kota Palembang seperti pada Tabel 4.29.

Tabel 4. 29. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pahlawan (meter) Bagian VI

Z	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
w_1	0	0	0	0	0
w_2	0	0	0	0	0
w_3	0	0	0	0	0
w_4	500	500	500	500	500
w_5	600	600	600	600	600
w_6	0	0	0	0	0
w_7	350	350	350	350	350
w_8	0	0	0	0	0
w_9	900	900	900	900	900
w_{10}	300	300	300	300	300

Sehingga didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Permintaan di RW 01 (w_1) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD IT Al-Azhar Cairo (c_5) yang ada di RW 01 itu sendiri, sedangkan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 01 ada SD Methodist 1 (c_4) yang ada di RW 03 dengan jarak 650 meter, dan SDN 158 (c_2) yang ada di RW 02 dengan jarak 950 meter.
2. Permintaan di RW 02 (w_2) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 158 (c_2) yang ada di RW 02 itu sendiri, sedangkan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 02 ada SD Methodist 1 (c_4) yang ada di RW 03 dengan jarak 700 meter, dan SD IT Al-Azhar Cairo (c_5) yang ada di RW 01 dengan jarak 700 meter.
3. Permintaan di RW 03 (w_3) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD Methodist 1 (c_4) yang ada di RW 03 itu sendiri, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 03 ada SDN 158 (c_2) yang ada di RW 02 dengan jarak 550 meter.
4. Permintaan di RW 04 (w_4) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 157 (c_1) yang ada di RW 06 dengan jarak 500 meter, dan untuk alternatif lain dalam

- radius 1000 meter dari RW 04 ada SDN 159 (c_3) yang ada di RW 08 dengan jarak 900 meter.
5. Permintaan di RW 05 (w_5) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 157 (c_1) yang ada di RW 06 dengan jarak 600 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 05 ada SDN 159 (c_3) yang ada di RW 08 dengan jarak 1000 meter.
 6. Permintaan di RW 06 (w_6) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 157 (c_1) yang ada di RW 06 itu sendiri, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 06 ada SDN 159 (c_3) yang ada di RW 08 dengan jarak 250 meter.
 7. Permintaan di RW 07 (w_7) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 157 (c_1) yang ada di RW 06 dengan jarak 350 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 07 ada SDN 159 (c_3) yang ada di RW 08 dengan jarak 400 meter.
 8. Permintaan di RW 08 (w_8) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 159 (c_3) yang ada di RW 06 dengan jarak 170 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 08 ada SDN 157 (c_1) yang ada di RW 06 dengan jarak 550 meter.
 9. Permintaan di RW 09 (w_9) direkomendasikan ke SDN 159 (c_3) yang ada di RW 06 dengan jarak 900 meter.
 10. Permintaan di RW 10 (w_{10}) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 157 (c_1) yang ada di RW 06 dengan jarak 650 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 10 ada SDN 159 (c_3) yang ada di RW 08 dengan jarak 300 meter.

4.2.7 Penyelesaian Masalah *p*-Median Menggunakan Lingo 13.0 Super Edition pada Kelurahan Pipa Reja

Tabel 4.30 berikut menunjukkan lokasi permintaan yang ada di Kelurahan Pipa Reja, lokasi permintaan sesuai dengan jumlah RW yang ada. Setiap RW dinotasikan dengan x_i , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, 7$.

Tabel 4. 30. Lokasi Permintaan di Kelurahan Pipa Reja

Variabel	Keterangan Variabel
x_1	RW 01
x_2	RW 02
x_3	RW 03
x_4	RW 04
x_5	RW 05
x_6	RW 06
x_7	RW 07

Tabel 4.31 menampilkan lokasi Fasilitas yang ada di Kelurahan Pahlawan, dalam hal ini adalah Sekolah Dasar. Setiap Sekolah Dasar dinotasikan dengan d_j dimana $j = 1, 2, 3, 4, 5$.

Tabel 4. 31. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan Pipa Reja

Variabel	Keterangan Variabel	Lokasi RW
d_1	SDN 161	RW 06
d_2	SDN 162	RW 06
d_3	SDN 163	RW 02
d_4	SDN 164	RW 05
d_5	SD IT Al-Furqon	RW 01
d_6	SD / MI Al-Awwal	RW 05

Data pada Tabel 4.32 adalah data jarak maksimum (dalam satuan meter) dari Lokasi Permintaan (RW) ke Lokasi Fasilitas (Sekolah Dasar) yang ada di Kelurahan Pipa Reja Kecamatan Kemuning. Data diperoleh dengan bantuan Google Maps.

Tabel 4. 32. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter)

Z	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6
x_1	1300	950	900	550	0	450
x_2	1100	750	0	220	850	230
x_3	1400	700	1100	900	1900	1300
x_4	1200	700	1100	850	1800	1200
x_5	1100	750	700	0	850	0
x_6	0	0	1300	950	1500	500
x_7	2400	1000	1500	1200	1100	1600

Model persamaan yang digunakan untuk meminimumkan rata-rata jarak antara titik lokasi permintaan dengan titik lokasi fasilitas terdekat sehingga diperoleh formulasi sebagai berikut :

Berdasarkan Persamaan (2.1) fungsi tujuan menjadi :

Minimumkan :

$$\begin{aligned}
 Z = & 1300x_1d_1 + 950x_1d_2 + 900x_1d_3 + 550x_1d_4 + 0x_1d_5 + 450x_1d_6 \\
 & + 1100x_2d_1 + 750x_2d_2 + 0x_2d_3 + 220x_2d_4 + 850x_2d_5 + 230x_2d_6 \\
 & + 1400x_3d_1 + 700x_3d_2 + 1100x_3d_3 + 900x_3d_4 + 1900x_3d_5 + 1300x_3d_6 \\
 & + 1200x_4d_1 + 700x_4d_2 + 1100x_4d_3 + 850x_4d_4 + 1800x_4d_5 + 1200x_4d_6 \\
 & + 1100x_5d_1 + 750x_5d_2 + 700x_5d_3 + 0x_5d_4 + 850x_5d_5 + 0x_5d_6 + 0x_6d_1 \\
 & + 0x_6d_2 + 1300x_6d_3 + 950x_6d_4 + 1500x_6d_5 + 500x_6d_6 + 2400x_7d_1 \\
 & + 1000x_7d_2 + 1500x_7d_3 + 1200x_7d_4 + 1100x_7d_5 + 1600x_7d_6
 \end{aligned} \tag{4.36}$$

Dengan kendala

$$x_1d_1 + x_1d_2 + x_1d_3 + x_1d_4 + x_1d_5 + x_1d_6 = 1 \tag{4.37}$$

$$x_2d_1 + x_2d_2 + x_2d_3 + x_2d_4 + x_2d_5 + x_2d_6 = 1 \tag{4.38}$$

$$x_3d_1 + x_3d_2 + x_3d_3 + x_3d_4 + x_3d_5 + x_3d_6 = 1 \tag{4.39}$$

$$x_4d_1 + x_4d_2 + x_4d_3 + x_4d_4 + x_4d_5 + x_4d_6 = 1 \tag{4.40}$$

$$x_5d_1 + x_5d_2 + x_5d_3 + x_5d_4 + x_5d_5 + x_5d_6 = 1 \tag{4.41}$$

$$x_6d_1 + x_6d_2 + x_6d_3 + x_6d_4 + x_6d_5 + x_6d_6 = 1 \tag{4.42}$$

$$x_7d_1 + x_7d_2 + x_7d_3 + x_7d_4 + x_7d_5 + x_7d_6 = 1 \tag{4.43}$$

$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 = 5 \tag{4.44}$$

$$x_1d_1 + x_2d_1 + x_3d_1 + x_4d_1 + x_5d_1 + x_6d_1 + x_7d_1 \leq q_1$$

$$x_1d_2 + x_2d_2 + x_3d_2 + x_4d_2 + x_5d_2 + x_6d_2 + x_7d_2 \leq q_2$$

$$x_1d_3 + x_2d_3 + x_3d_3 + x_4d_3 + x_5d_3 + x_6d_3 + x_7d_3 \leq q_3$$

$$x_1d_4 + x_2d_4 + x_3d_4 + x_4d_4 + x_5d_4 + x_6d_4 + x_7d_4 \leq q_4$$

$$x_1d_5 + x_2d_5 + x_3d_5 + x_4d_5 + x_5d_5 + x_6d_5 + x_7d_5 \leq q_5$$

$$x_1d_6 + x_2d_6 + x_3d_6 + x_4d_6 + x_5d_6 + x_6d_6 + x_7d_6 \leq q_6 \tag{4.45}$$

Dapat diuraikan bahwa :

1. Persamaan (4.36) adalah jumlah rata-rata jarak tempuh.
2. Kendala (4.37) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi x_1 .
3. Kendala (4.38) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi x_2 .
4. Kendala (4.39) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi x_3 .

5. Kendala (4.40) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi x_4 .
6. Kendala (4.41) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi x_5 .
7. Kendala (4.42) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi x_6 .
8. Kendala (4.43) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi x_7 .
9. Kendala (4.44) adalah jumlah penempatan lokasi fasilitas.
10. Kendala (4.45) menunjukkan bahwa model batasan untuk permintaan di lokasi $x_i d_j \leq q_i$.

Dengan $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ dan $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$.

Berdasarkan data dari lokasi permintaan, maka setiap lokasi permintaan akan dikelompokkan dengan lokasi fasilitas terdekat sehingga jarak rata-rata yang ditempuh minimum. Dengan bantuan Lingo 13.0 *Super Edition*, maka diperoleh hasil pada Tabel 4.33.

Tabel 4. 33. Solusi Masalah p-Median pada Kelurahan Pipa Reja

<i>Solver Status</i>	
<i>Model Class</i>	MILP
<i>State</i>	<i>Global Optimal</i>
<i>Objective</i>	2400
<i>Infeasibility</i>	0
<i>Iterations</i>	0
<i>Extended Solver Status</i>	
<i>Solver Type</i>	<i>Branch and Bound</i>
<i>Best Objective</i>	2400
<i>Objective bound</i>	2400

Tabel 4.33 menampilkan solusi jarak tempuh optimal yaitu sejauh 2400 meter. *Extended solver status* menunjukkan metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode *Branch and Bound* dengan jarak tempuh objektif 2400 meter.

Tabel 4. 34. Nilai Variabel x_id_j untuk Solusi Masalah p-Median

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
x_1d_1	0	x_4d_4	0
x_1d_2	0	x_4d_5	0
x_1d_3	0	x_4d_6	0
x_1d_4	0	x_5d_1	0
x_1d_5	1	x_5d_2	0
x_1d_6	0	x_5d_3	0
x_2d_1	0	x_5d_4	1
x_2d_2	0	x_5d_5	0
x_2d_3	1	x_5d_6	0
x_2d_4	0	x_6d_1	1
x_2d_5	0	x_6d_2	0
x_2d_6	0	x_6d_3	0
x_3d_1	0	x_6d_4	0
x_3d_2	1	x_6d_5	0
x_3d_3	0	x_6d_6	0
x_3d_4	0	x_7d_1	0
x_3d_5	0	x_7d_2	1
x_3d_6	0	x_7d_3	0
x_4d_1	0	x_7d_4	0
x_4d_2	1	x_7d_5	0
x_4d_3	0	x_7d_6	0

Tabel 4.34 menampilkan nilai variabel untuk solusi *p-Median Problem*. Hasil optimasi yang dilakukan dengan bantuan Lingo 13.0 *Super Edition*, diperoleh solusi optimal : $x_1d_5 = x_2d_3 = x_3d_2 = x_4d_2 = x_5d_4 = x_6d_1 = x_7d_2 = 1$, artinya :

1. Permintaan di RW 01 (x_1) direkomendasikan ke SD IT Al-Furqon (d_5).
2. Permintaan di RW 02 (x_2) direkomendasikan ke SDN 163 (d_3).
3. Permintaan di RW 03 (x_3) direkomendasikan ke SDN 162 (d_2).
4. Permintaan di RW 04 (x_4) direkomendasikan ke SDN 162 (d_2).

5. Permintaan di RW 05 (x_5) direkomendasikan ke SDN 164 (d_4).
6. Permintaan di RW 06 (x_6) direkomendasikan ke SDN 161 (d_1).
7. Permintaan di RW 07 (x_7) direkomendasikan ke SDN 162 (d_2).

4.2.8 Penyelesaian Masalah p -Median Menggunakan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan Pipa Reja

Untuk solusi *Heuristic Myopic Algorithm* ini menggunakan beberapa tahapan. Yang pertama adalah menentukan jarak antara titik permintaan (lokasi RW) dengan lokasi fasilitas (Sekolah Dasar). Jarak antara titik permintaan (*demand*) dengan lokasi fasilitas (*facility*) ditunjukkan pada Tabel 4.32.

Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan seluruh kolom, kemudian pilih kolom dengan jarak tempuh paling minimum. Setelah menjumlahkan seluruh kolom, didapatkan titik d_4 dengan jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 4670 meter. Titik tersebut dipilih sebagai alokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, maka didapatkan Tabel 4.35.

Tabel 4. 35. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter) Bagian I

Z	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6
x_1	550	550	550	550	0	450
x_2	220	220	0	220	220	220
x_3	900	700	900	900	900	900
x_4	850	700	850	850	850	850
x_5	0	0	0	0	0	0
x_6	0	0	950	950	950	500
x_7	1200	1000	1200	1200	1100	1200

Kemudian ulangi lagi langkah seperti sebelumnya yaitu menjumlahkan seluruh kolom kemudian pilih kolom yang memiliki jarak tempuh paling minimum. Titik d_2 memiliki jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 3170 meter, maka pilih kolom tersebut sehingga didapat Tabel 4.36.

Tabel 4. 36. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter) Bagian II

Z	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6
x_1	550	550	550	550	0	450
x_2	220	220	0	220	220	220
x_3	700	700	700	700	700	700
x_4	700	700	700	700	700	700
x_5	0	0	0	0	0	0
x_6	0	0	0	0	0	0
x_7	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Titik d_5 memiliki jarak tempuh 2620 meter, jarak tempuh tersebut merupakan jarak tempuh paling minimum, maka titik-titik tersebut dipilih sebagai alokasi lokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, sehingga didapatkan Tabel 4.37.

Tabel 4. 37. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter) Bagian III

Z	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6
x_1	0	0	0	0	0	0
x_2	220	220	0	220	220	220
x_3	700	700	700	700	700	700
x_4	700	700	700	700	700	700
x_5	0	0	0	0	0	0
x_6	0	0	0	0	0	0
x_7	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Titik d_3 memiliki jarak tempuh 2400 meter, jarak tempuh tersebut merupakan jarak tempuh paling minimum, maka titik-titik tersebut dipilih sebagai alokasi lokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, sehingga didapatkan Tabel 4.38.

Tabel 4. 38. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter) Bagian IV

Z	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6
x_1	0	0	0	0	0	0
x_2	0	0	0	0	0	0
x_3	700	700	700	700	700	700
x_4	700	700	700	700	700	700
x_5	0	0	0	0	0	0
x_6	0	0	0	0	0	0
x_7	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Solusi akhir *Heuristic Myopic Algorithm* untuk Kelurahan Pipa Reja yaitu didapatkan jarak tempuh optimal sejauh 2400 meter dengan jumlah lokasi titik permintaan (*demand*) sebanyak 7 lokasi dan lokasi Sekolah Dasar sebanyak 6 lokasi yang tersebar disetiap RW di Kelurahan Pipa Reja Kecamatan Kemuning Kota Palembang seperti pada Tabel 4.39.

Tabel 4. 39. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Pipa Reja (meter) Bagian V

Z	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6
x_1	0	0	0	0	0	0
x_2	0	0	0	0	0	0
x_3	700	700	700	700	700	700
x_4	700	700	700	700	700	700
x_5	0	0	0	0	0	0
x_6	0	0	0	0	0	0
x_7	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Sehingga didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Permintaan di RW 01 (x_1) direkomendasikan ke SD IT Al-Furqon (d_5) yang ada di RW 01 itu sendiri, sedangkan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 01 ada SD / MI Al-Awwal (d_6) yang ada di RW 05 dengan jarak 450 meter, SDN 164 (d_4) yang ada di RW 05 dengan jarak 550 meter, SDN 163 (d_3) yang ada di RW 02 dengan jarak 900 meter, dan SDN 162 (d_2) yang ada di RW 06 dengan jarak 950 meter.

2. Permintaan di RW 02 (x_2) direkomendasikan ke SDN 163 (d_3) yang ada di RW 02 itu sendiri, sedangkan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 02 ada SDN 164 (d_4) yang ada di RW 05 dengan jarak 220 meter, SD / MI Al-Awwal (d_6) yang ada di RW 05 dengan jarak 230 meter, SDN 162 (d_2) yang ada di RW 06 dengan jarak 750 meter, dan SD IT Al-Furqon (d_5) yang ada di RW 01 dengan jarak 850 meter,
3. Permintaan di RW 03 (x_3) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 162 (d_2) yang ada di RW 06 dengan jarak 700 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 03 ada SDN 164 (d_4) yang ada di RW 05 dengan jarak 900 meter.
4. Permintaan di RW 04 (x_4) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 162 (d_2) yang ada di RW 06 dengan jarak 700 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 04 ada SDN 164 (d_4) yang ada di RW 05 dengan jarak 850 meter.
5. Permintaan di RW 05 (x_5) direkomendasikan ke SDN 164 (d_4) dan SD / MI Al-Awwal (d_6) yang ada di RW 05 itu sendiri, sedangkan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 05 ada SDN 163 (d_3) yang ada di RW 02 dengan jarak 700 meter, SDN 162 (d_2) yang ada di RW 06 dengan jarak 750 meter, dan SD IT Al-Furqon (d_5) yang ada di RW 01 dengan jarak 850 meter.
6. Permintaan di RW 06 (x_6) direkomendasikan ke SDN 161 (d_1) dan SDN 162 (d_2) yang ada di RW 06 itu sendiri, sedangkan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 06 ada SD / MI Al-Awwal (d_6) yang ada di RW 05 dengan jarak 500 meter dan SDN 164 (d_4) yang ada di RW 05 dengan jarak 950 meter
7. Permintaan di RW 07 (x_7) direkomendasikan ke SDN 162 (d_2) yang ada di RW 06 dengan jarak 1000 meter.

4.2.9 Penyelesaian Masalah *p*-Median Menggunakan Lingo 13.0 Super Edition pada Kelurahan Sekip Jaya

Tabel 4.40 berikut menunjukkan lokasi permintaan yang ada di Kelurahan Sekip Jaya, lokasi permintaan sesuai dengan jumlah RW yang ada. Setiap RW dinotasikan dengan y_i , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, 11$.

Tabel 4. 40. Lokasi Permintaan di Kelurahan Sekip Jaya

Variabel	Keterangan Variabel
y_1	RW 01
y_2	RW 02
y_3	RW 03
y_4	RW 04
y_5	RW 05
y_6	RW 06
y_7	RW 07
y_8	RW 08
y_9	RW 09
y_{10}	RW 10
y_{11}	RW 11

Tabel 4.41 menampilkan lokasi Fasilitas yang ada di Kelurahan Pahlawan, dalam hal ini adalah Sekolah Dasar. Setiap Sekolah Dasar dinotasikan dengan e_j dimana $j = 1, 2, 3, 4, 5$.

Tabel 4. 41. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan Sekip Jaya

Variabel	Keterangan Variabel	Lokasi RW
e_1	SDN 156	RW 01
e_2	SD Baptis	RW 10
e_3	SD IT Nurul Iman	RW 03
e_4	SD Dharmajaya	RW 01
e_5	SD Penabur	RW 02

Data pada Tabel 4.41 adalah data jarak maksimum (dalam satuan meter) dari Lokasi Permintaan (RW) ke Lokasi Fasilitas (Sekolah Dasar) yang ada di Kelurahan Sekip Jaya Kecamatan Kemuning. Data diperoleh dengan bantuan Google Maps.

Tabel 4. 42. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Sekip Jaya (meter)

Z	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
y_1	0	1700	750	0	400
y_2	2300	1100	300	600	0
y_3	2200	1100	0	800	450
y_4	2000	1600	450	1300	950
y_5	1800	1400	750	1600	1400
y_6	1400	1200	1000	1800	1100
y_7	1300	1000	1000	1500	700
y_8	1900	1850	400	1100	450
y_9	2100	1100	350	850	450
y_{10}	1800	550	650	1000	800
y_{11}	1900	0	850	1100	1000

Model persamaan yang digunakan untuk meminimumkan rata-rata jarak antara titik lokasi permintaan dengan titik lokasi fasilitas terdekat sehingga diperoleh formulasi sebagai berikut :

Minimumkan :

$$\begin{aligned}
 Z = & 0y_1e_1 + 1700y_1e_2 + 750y_1e_3 + 0y_1e_4 + 400y_1e_5 + 2300y_2e_1 \\
 & + 1100y_2e_2 + 300y_2e_3 + 600y_2e_4 + 0y_2e_5 \\
 & + 2200y_3e_1 + 1100y_3e_2 + 0y_3e_3 + 800y_3e_4 \\
 & + 450y_3e_5 + 2000y_4e_1 + 1600y_4e_2 + 450y_4e_3 \\
 & + 1300y_4e_4 + 950y_4e_5 + 1800y_5e_1 + 1400y_5e_2 \\
 & + 750y_5e_3 + 1600y_5e_4 + 1400y_5e_5 + 1400y_6e_1 \\
 & + 1200y_6e_2 + 1000y_6e_3 + 1800y_6e_4 + 1100y_6e_5 \\
 & + 1300y_7e_1 + 1000y_7e_2 \\
 & + 1000y_7e_3 + 1500y_7e_4 + 700y_7e_5 + 1900y_8e_1 + 1850y_8e_2 + 400y_8e_3 \\
 & + 1100y_8e_4 + 450y_8e_5 + 2100y_9e_1 + 1100y_9e_2 + 350y_9e_3 + 850y_9e_4 \\
 & + 450y_9e_5 + 1800y_{10}e_1 + 550y_{10}e_2 + 650y_{10}e_3 + 1000y_{10}e_4 + \\
 & 800y_{10}e_5 \\
 & + 1900y_{11}e_1 + 0y_{11}e_2 + 850y_{11}e_3 + 1100y_{11}e_4 + 1000y_{11}e_5 \quad (4.46)
 \end{aligned}$$

$$y_1e_1 + y_1e_2 + y_1e_3 + y_1e_4 + y_1e_5 = 1 \quad (4.47)$$

$$y_2e_1 + y_2e_2 + y_2e_3 + y_2e_4 + y_2e_5 = 1 \quad (4.48)$$

$$y_3e_1 + y_3e_2 + y_3e_3 + y_3e_4 + y_3e_5 = 1 \quad (4.49)$$

$$y_4e_1 + y_4e_2 + y_4e_3 + y_4e_4 + y_4e_5 = 1 \quad (4.50)$$

$$y_{5e1} + y_{5e2} + y_{5e3} + y_{5e4} + y_{5e5} = 1 \quad (4.51)$$

$$y_{6e1} + y_{6e2} + y_{6e3} + y_{6e4} + y_{6e5} = 1 \quad (4.52)$$

$$y_{7e1} + y_{7e2} + y_{7e3} + y_{7e4} + y_{7e5} = 1 \quad (4.53)$$

$$y_{8e1} + y_{8e2} + y_{8e3} + y_{8e4} + y_{8e5} = 1 \quad (4.54)$$

$$y_{9e1} + y_{9e2} + y_{9e3} + y_{9e4} + y_{9e5} = 1 \quad (4.55)$$

$$y_{10e1} + y_{10e2} + y_{10e3} + y_{10e4} + y_{10e5} = 1 \quad (4.56)$$

$$y_{11e1} + y_{11e2} + y_{11e3} + y_{11e4} + y_{11e5} = 1 \quad (4.57)$$

$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 5 \quad (4.58)$$

$$y_{1e1} + y_{2e1} + y_{3e1} + y_{4e1} + y_{5e1} + y_{6e1} + y_{7e1} + y_{8e1} + y_{9e1} + y_{10e1} + y_{11e1} \leq q_1$$

$$y_{1e2} + y_{2e2} + y_{3e2} + y_{4e2} + y_{5e2} + y_{6e2} + y_{7e2} + y_{8e2} + y_{9e2} + y_{10e2} + y_{11e2} \leq q_2$$

$$y_{1e3} + y_{2e3} + y_{3e3} + y_{4e3} + y_{5e3} + y_{6e3} + y_{7e3} + y_{8e3} + y_{9e3} + y_{10e3} + y_{11e3} \leq q_3$$

$$y_{1e4} + y_{2e4} + y_{3e4} + y_{4e4} + y_{5e4} + y_{6e4} + y_{7e4} + y_{8e4} + y_{9e4} + y_{10e4} + y_{11e4} \leq q_4$$

$$y_{1e5} + y_{2e5} + y_{3e5} + y_{4e5} + y_{5e5} + y_{6e5} + y_{7e5} + y_{8e5} + y_{9e5} + y_{10e5} + y_{11e5} \leq q_5 \quad (4.59)$$

sehingga dapat diuraikan bahwa :

1. Persamaan (4.46) adalah jumlah rata-rata jarak tempuh.
2. Kendala (4.47) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi y_1 .
3. Kendala (4.48) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi y_2 .
4. Kendala (4.49) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi y_3 .
5. Kendala (4.50) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi y_4 .
6. Kendala (4.51) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi y_5 .
7. Kendala (4.52) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi y_6 .
8. Kendala (4.53) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi y_7 .
9. Kendala (4.54) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi y_8 .

10. Kendala (4.55) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi y_9 .
11. Kendala (4.56) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi y_{10} .
12. Kendala (4.57) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi y_{11} .
13. Kendala (4.58) adalah jumlah penempatan lokasi fasilitas.
14. Kendala (4.59) menunjukkan bahwa model batasan untuk permintaan di lokasi $y_i e_j \leq q_j$.

dengan

$$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.$$

$$j = 1, 2, 3, 4, 5.$$

Berdasarkan data dari lokasi permintaan, maka setiap lokasi permintaan akan dikelompokkan dengan lokasi fasilitas terdekat sehingga jarak rata-rata yang ditempuh minimum. Dengan bantuan Lingo 13.0 *Super Edition*, maka diperoleh hasil pada Tabel 4.43.

Tabel 4. 43. Solusi Masalah p-Median pada Kelurahan Sekip Jaya

<i>Solver Status</i>	
<i>Model Class</i>	MILP
<i>State</i>	<i>Global Optimal</i>
<i>Objective</i>	4200
<i>Infeasibility</i>	0
<i>Iterations</i>	0
<i>Extended Solver Status</i>	
<i>Solver Type</i>	<i>Branch and Bound</i>
<i>Best Objective</i>	4200
<i>Objective bound</i>	4200

Tabel 4.43 menampilkan solusi jarak tempuh optimal yaitu sejauh 4200 meter. *Extended solver status* menunjukkan metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode *Branch and Bound* dengan jarak tempuh objektif 4200 meter.

Tabel 4. 44. Nilai Variabel y_{ie_j} untuk Solusi Masalah p-Median

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
y_{1e_1}	1	y_{6e_4}	0
y_{1e_2}	0	y_{6e_5}	0
y_{1e_3}	0	y_{7e_1}	0
y_{1e_4}	0	y_{7e_2}	0
y_{1e_5}	0	y_{7e_3}	0
y_{2e_1}	0	y_{7e_4}	0
y_{2e_2}	0	y_{7e_5}	1
y_{2e_3}	0	y_{8e_1}	0
y_{2e_4}	0	y_{8e_2}	0
y_{2e_5}	1	y_{8e_3}	1
y_{3e_1}	0	y_{8e_4}	0
y_{3e_2}	0	y_{8e_5}	0
y_{3e_3}	1	y_{9e_1}	0
y_{3e_4}	0	y_{9e_2}	0
y_{3e_5}	0	y_{9e_3}	1
y_{4e_1}	0	y_{9e_4}	0
y_{4e_2}	0	y_{9e_5}	0
y_{4e_3}	1	y_{10e_1}	0
y_{4e_4}	0	y_{10e_2}	1
y_{4e_5}	0	y_{10e_3}	0
y_{5e_1}	0	y_{10e_4}	0
y_{5e_2}	0	y_{10e_5}	0
y_{5e_3}	1	y_{11e_1}	0
y_{5e_4}	0	y_{11e_2}	1
y_{5e_5}	0	y_{11e_3}	0
y_{6e_1}	0	y_{11e_4}	0
y_{6e_2}	0	y_{11e_5}	0
y_{6e_3}	1		

Tabel 4.44 menampilkan nilai variabel untuk solusi *p-Median Problem*. Hasil optimasi yang dilakukan dengan bantuan Lingo 13.0 *Super Edition*, diperoleh solusi optimal : $y_{1e_1} = y_{2e_5} = y_{3e_3} = y_{4e_3} = y_{5e_3} = y_{6e_3} = y_{7e_5} = y_{8e_3} = y_{9e_3} = y_{10e_2} = y_{11e_2} = 1$, artinya :

1. Permintaan di RW 01 (y_1) direkomendasikan ke SDN 156 (e_1).
2. Permintaan di RW 02 (y_2) direkomendasikan ke SD Penabur (e_5).
3. Permintaan di RW 03 (y_3) direkomendasikan ke SD IT Nurul Iman (e_3).
4. Permintaan di RW 04 (y_4) direkomendasikan ke SD IT Nurul Iman (e_3).
5. Permintaan di RW 05 (y_5) direkomendasikan ke SD IT Nurul Iman (e_3).
6. Permintaan di RW 06 (y_6) direkomendasikan ke SD IT Nurul Iman (e_3).
7. Permintaan di RW 07 (y_7) direkomendasikan ke SD Penabur (e_5).
8. Permintaan di RW 08 (y_8) direkomendasikan ke SD IT Nurul Iman (e_3).
9. Permintaan di RW 09 (y_9) direkomendasikan ke SD IT Nurul Iman (e_3).
10. Permintaan di RW 10 (y_{10}) direkomendasikan ke SD Baptis (e_2).
11. Permintaan di RW 11 (y_{11}) direkomendasikan ke SD Baptis (e_2).

4.2.10 Penyelesaian Masalah *p*-Median Menggunakan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan Sekip Jaya

Untuk solusi *Heuristic Myopic Algorithm* ini menggunakan beberapa tahapan. Yang pertama adalah menentukan jarak antara titik permintaan (lokasi RW) dengan lokasi fasilitas (Sekolah Dasar). Jarak antara titik permintaan (*demand*) dengan lokasi fasilitas (*facility*) ditunjukkan pada Tabel 4.42.

Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan seluruh kolom, kemudian pilih kolom dengan jarak tempuh paling minimum. Setelah menjumlahkan seluruh kolom, didapatkan titik e_3 dengan jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 6500 meter. Titik tersebut dipilih sebagai alokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, maka didapatkan Tabel 4.45.

Tabel 4. 45. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Sekip Jaya (meter) Bagian I

Z	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
y_1	0	750	750	0	400
y_2	300	300	300	300	0
y_3	0	0	0	0	0
y_4	450	450	450	450	450
y_5	750	750	750	750	750
y_6	1000	1000	1000	1000	1000
y_7	1000	1000	1000	1000	700
y_8	400	400	400	400	400
y_9	350	350	350	350	350
y_{10}	650	550	650	650	650
y_{11}	850	0	850	850	850

Kemudian ulangi lagi langkah seperti sebelumnya yaitu menjumlahkan seluruh kolom kemudian pilih kolom yang memiliki jarak tempuh paling minimum. Titik e_2 dan e_5 memiliki jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 5550 meter, maka pilih kolom tersebut sehingga didapat Tabel 4.46.

Tabel 4. 46. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Sekip Jaya (meter) Bagian II

Z	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
y_1	0	400	400	0	400
y_2	0	0	0	0	0
y_3	0	0	0	0	0
y_4	450	450	450	450	450
y_5	750	750	750	750	750
y_6	1000	1000	1000	1000	1000
y_7	700	700	700	700	700
y_8	400	400	400	400	400
y_9	350	350	350	350	350
y_{10}	550	550	550	550	550
y_{11}	0	0	0	0	0

Titik e_1 dan e_4 memiliki jarak tempuh 4200 meter, jarak tempuh tersebut merupakan jarak tempuh paling minimum, maka titik-titik tersebut dipilih sebagai alokasi lokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, sehingga didapatkan Tabel 4.47.

Tabel 4. 47. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Sekip Jaya (meter) Bagian III

Z	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
y_1	0	0	0	0	0
y_2	0	0	0	0	0
y_3	0	0	0	0	0
y_4	450	450	450	450	450
y_5	750	750	750	750	750
y_6	1000	1000	1000	1000	1000
y_7	700	700	700	700	700
y_8	400	400	400	400	400
y_9	350	350	350	350	350
y_{10}	550	550	550	550	550
y_{11}	0	0	0	0	0

Solusi akhir *Heuristic Myopic Algorithm* untuk Kelurahan Sekip Jaya yaitu didapatkan jarak tempuh optimal sejauh 4200 meter dengan jumlah lokasi titik permintaan (*demand*) sebanyak 11 lokasi dan lokasi Sekolah Dasar sebanyak 5 lokasi yang tersebar disetiap RW di Kelurahan Sekip Jaya Kecamatan Kemuning Kota Palembang seperti pada Tabel 4.48.

Tabel 4. 48. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Sekip Jaya (meter) Bagian IV

Z	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
y_1	0	0	0	0	0
y_2	0	0	0	0	0
y_3	0	0	0	0	0
y_4	450	450	450	450	450
y_5	750	750	750	750	750
y_6	1000	1000	1000	1000	1000
y_7	700	700	700	700	700
y_8	400	400	400	400	400
y_9	350	350	350	350	350
y_{10}	550	550	550	550	550
y_{11}	0	0	0	0	0

Sehingga didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Permintaan di RW 01 (y_1) direkomendasikan ke SDN 156 (e_1) dan SD Dharmajaya (e_4) yang ada di RW 01 itu sendiri, sedangkan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 01 ada SD Penabur (e_5) yang ada di RW 02 dengan jarak 400 meter.
2. Permintaan di RW 02 (y_2) direkomendasikan ke SD Penabur (e_5) yang ada di RW 02 itu sendiri, sedangkan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 02 ada SD IT Nurul Iman (e_3) yang ada di RW 03 dengan jarak 300 meter, dan SD Dharmajaya (e_4) yang ada di RW 01 dengan jarak 600 meter.
3. Permintaan di RW 03 (y_3) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD IT Nurul Iman (e_3) yang ada di RW 03 itu sendiri, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 03 ada SD Penabur (e_5) yang ada di RW 02 dengan jarak 450 meter.
4. Permintaan di RW 04 (y_4) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD IT Nurul Iman (e_3) yang ada di RW 03 dengan jarak 450 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 04 ada SD Penabur (e_5) yang ada di RW 02 dengan jarak 950 meter.

5. Permintaan di RW 05 (y_5) direkomendasikan ke SD IT Nurul Iman (e_3) yang ada di RW 03 dengan jarak 750 meter.
6. Permintaan di RW 06 (y_6) direkomendasikan ke SD IT Nurul Iman (e_3) yang ada di RW 03 dengan jarak 1000 meter.
7. Permintaan di RW 07 (y_7) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD Penabur (e_5) yang ada di RW 02 dengan jarak 700 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 07 ada SD Baptis (e_2) yang ada di RW 11 dan SD IT Nurul Iman (e_3) yang ada di RW 03 dengan jarak 1000 meter.
8. Permintaan di RW 08 (y_8) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD IT Nurul Iman (e_3) yang ada di RW 03 dengan jarak 400 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 08 ada SD Penabur (e_5) yang ada di RW 02 dengan jarak 450 meter.
9. Permintaan di RW 09 (y_9) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD IT Nurul Iman (e_3) yang ada di RW 03 dengan jarak 350 meter, sedangkan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 09 ada SD Penabur (e_5) yang ada di RW 02 dengan jarak 450 meter dan SD Dharmajaya (e_4) dengan jarak 850 meter.
10. Permintaan di RW 10 (y_{10}) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD Baptis (e_2) yang ada di RW 11 dengan jarak 550 meter, sedangkan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 10 ada SD IT Nurul Iman (e_3) yang ada di RW 03 dengan jarak 650 meter, SD Penabur (e_5) yang ada di RW 02 dengan jarak 800 meter dan SD Dharmajaya (e_4) yang ada di RW 01 dengan jarak 1000 meter.
11. Permintaan di RW 11 (y_{11}) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD Baptis (e_2) yang ada di RW 11 itu sendiri, sedangkan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 11 ada SD IT Nurul Iman (e_3) yang ada di RW 03 dengan jarak 850 meter dan SD Penabur (e_5) yang ada di RW 02 dengan jarak 1000 meter.

**Penyelesaian Masalah *p*-Median Menggunakan Lingo 13.0
Super Edition pada Kelurahan Talang Aman**

Tabel 4.49 berikut menunjukkan lokasi permintaan yang ada di Kelurahan Talang Aman, lokasi permintaan sesuai dengan jumlah RW yang ada. Setiap RW dinotasikan dengan z_i , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, 7$.

Tabel 4. 49. Lokasi Permintaan di Kelurahan Talang Aman

Variabel	Keterangan Variabel
x_1	RW 01
x_2	RW 02
x_3	RW 03
x_4	RW 04
x_5	RW 05
x_6	RW 06
x_7	RW 07

Tabel 4.50 menampilkan lokasi Fasilitas yang ada di Kelurahan Talang Aman, dalam hal ini adalah Sekolah Dasar. Setiap Sekolah Dasar dinotasikan dengan f_j dimana $j = 1, 2$.

Tabel 4. 50. Lokasi Sekolah Dasar di Kelurahan Talang Aman

Variabel	Keterangan Variabel	Lokasi RW
f_1	SDN 165	RW 02
f_2	SD Tulus Bakti	RW 05

Data pada Tabel 4.51 adalah data jarak maksimum (dalam satuan meter) dari Lokasi Permintaan (RW) ke Lokasi Fasilitas (Sekolah Dasar) yang ada di Kelurahan Talang Aman Kecamatan Kemuning. Data diperoleh dengan bantuan Google Maps.

Tabel 4. 51. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Talang Aman (meter)

Z	f ₁	f ₂
z ₁	500	600
z ₂	0	850
z ₃	650	190
z ₄	800	550
z ₅	500	0
z ₆	500	50
z ₇	450	400

Model persamaan yang digunakan untuk meminimumkan rata-rata jarak antara titik lokasi permintaan dengan titik lokasi fasilitas terdekat sehingga fungsi tujuan menjadi :

Minimumkan :

$$Z = 500z_1f_1 + 600z_1f_2 + 0z_2f_1 + 850z_2f_2 + 650z_3f_1 + 190z_3f_2 + 800z_4f_1 + 550z_4f_2 + 500z_5f_1 + 0z_5f_2 + 500z_6f_1 + 50z_6f_2 + 450z_7f_1 + 400z_7f_2 \quad (4.60)$$

$$z_1f_1 + z_1f_2 = 1 \quad (4.61)$$

$$z_2f_1 + z_2f_2 = 1 \quad (4.62)$$

$$z_3f_1 + z_3f_2 = 1 \quad (4.63)$$

$$z_4f_1 + z_4f_2 = 1 \quad (4.64)$$

$$z_5f_1 + z_5f_2 = 1 \quad (4.65)$$

$$z_6f_1 + z_6f_2 = 1 \quad (4.66)$$

$$z_7f_1 + z_7f_2 = 1 \quad (4.67)$$

$$q_1 + q_2 = 2 \quad (4.68)$$

$$z_1f_1 + z_2f_1 + z_3f_1 + z_4f_1 + z_5f_1 + z_6f_1 + z_7f_1 \leq q_1$$

$$z_1f_2 + z_2f_2 + z_3f_2 + z_4f_2 + z_5f_2 + z_6f_2 + z_7f_2 \leq q_2 \quad (4.69)$$

Dapat diuraikan bahwa :

1. Persamaan (4.60) adalah jumlah rata-rata jarak tempuh.
2. Kendala (4.61) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi z₁.
3. Kendala (4.62) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi z₂.

4. Kendala (4.63) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi z_3 .
5. Kendala (4.64) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi z_4 .
6. Kendala (4.65) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi z_5 .
7. Kendala (4.66) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi z_6 .
8. Kendala (4.67) adalah model batasan untuk permintaan di lokasi z_7 .
9. Kendala (4.68) adalah jumlah penempatan lokasi fasilitas.
10. Kendala (4.69) menunjukkan bahwa model batasan untuk permintaan di lokasi $z_{ifj} \leq q_j$.

dengan

$$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.$$

$$j = 1, 2.$$

Berdasarkan data dari lokasi permintaan, maka setiap lokasi permintaan akan dikelompokkan dengan lokasi fasilitas terdekat sehingga jarak rata-rata yang ditempuh minimum. Dengan bantuan Lingo 13.0 *Super Edition*, maka diperoleh hasil pada Tabel 4.52 berikut :

Tabel 4. 52. Solusi Masalah p-Median pada Kelurahan Talang Aman

<i>Solver Status</i>	
<i>Model Class</i>	MILP
<i>State</i>	<i>Global Optimal</i>
<i>Objective</i>	1690
<i>Infeasibility</i>	0
<i>Iterations</i>	0
<i>Extended Solver Status</i>	
<i>Solver Type</i>	<i>Branch and Bound</i>
<i>Best Objective</i>	1690
<i>Objective bound</i>	1690

Tabel 4.52 menampilkan solusi jarak tempuh optimal yaitu sejauh 1690 meter. *Extended solver status* menunjukkan metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode *Branch and Bound* dengan jarak tempuh objektif 1690 meter.

Tabel 4. 53. Nilai Variabel z_{ifj} untuk Solusi Masalah p-Median

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
z_{1f_1}	1	z_{4f_2}	1
z_{1f_2}	0	z_{5f_1}	0
z_{2f_1}	1	z_{5f_2}	2
z_{2f_2}	0	z_{6f_1}	0
z_{3f_1}	0	z_{6f_2}	2
z_{3f_2}	1	z_{7f_1}	0
z_{4f_1}	0	z_{7f_2}	2

Tabel 4.53 menampilkan nilai variabel untuk solusi *P-Median Problem*. Hasil optimasi yang dilakukan dengan bantuan Lingo 13.0 Super Edition, diperoleh solusi optimal : $z_{1f_1} = z_{2f_1} = z_{3f_2} = z_{4f_2} = z_{5f_2} = z_{6f_2} = z_{7f_2} = 1$, artinya :

1. Permintaan di RW 01 (z_1) direkomendasikan ke SDN 165 (f_1).
2. Permintaan di RW 02 (z_2) direkomendasikan ke SDN 160 (f_1).
3. Permintaan di RW 03 (z_3) direkomendasikan ke SD Tulus Bakti (f_2).
4. Permintaan di RW 04 (z_4) direkomendasikan ke SD Tulus Bakti (f_2).
5. Permintaan di RW 05 (z_5) direkomendasikan ke SD Tulus Bakti (f_2).
6. Permintaan di RW 06 (z_6) direkomendasikan ke SD Tulus Bakti (f_2).
7. Permintaan di RW 07 (z_7) direkomendasikan ke SD Tulus Bakti (f_2).

4.2.11 Penyelesaian Masalah *p-Median* Menggunakan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan Talang Aman

Untuk solusi *Heuristic Myopic Algorithm* ini menggunakan beberapa tahapan. Yang pertama adalah menentukan jarak antara titik permintaan (lokasi RW) dengan lokasi fasilitas (Sekolah

Dasar). Jarak antara titik permintaan (*demand*) dengan lokasi fasilitas (*facility*) ditunjukkan pada Tabel 4.51.

Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan seluruh kolom, kemudian pilih kolom dengan jarak tempuh paling minimum. Setelah menjumlahkan seluruh kolom, didapatkan titik f_2 dengan jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 2640 meter. Titik tersebut dipilih sebagai alokasi fasilitas yang terdekat dengan permintaan, maka didapatkan Tabel 4.54.

Tabel 4. 54. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Talang Aman (meter) Bagian I

Z	f_1	f_2
z_1	500	600
z_2	0	850
z_3	190	190
z_4	550	550
z_5	0	0
z_6	50	50
z_7	400	400

Kemudian ulangi lagi langkah seperti sebelumnya yaitu menjumlahkan seluruh kolom kemudian pilih kolom yang memiliki jarak tempuh paling minimum. Titik f_1 memiliki jarak tempuh paling minimum yaitu sejauh 1690 meter, maka pilih kolom tersebut sehingga didapat Tabel 4.55.

Tabel 4. 55. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Talang Aman (meter) Bagian II

Z	f_1	f_2
z_1	500	500
z_2	0	0
z_3	190	190
z_4	550	550
z_5	0	0
z_6	50	50
z_7	400	400

Solusi akhir *Heuristic Myopic Algorithm* untuk Kelurahan Talang Aman yaitu didapatkan jarak tempuh optimal sejauh 1690 meter dengan jumlah lokasi titik permintaan (*demand*) sebanyak 7 lokasi dan lokasi Sekolah Dasar sebanyak 2 lokasi yang tersebar disetiap RW di Kelurahan Talang Aman Kecamatan Kemuning Kota Palembang seperti pada Tabel 4.56.

Tabel 4. 56. Jarak Antara Titik Permintaan dengan Lokasi Fasilitas pada Kelurahan Talang Aman (meter) Bagian III

Z	f ₁	f ₂
z ₁	500	500
z ₂	0	0
z ₃	190	190
z ₄	550	550
z ₅	0	0
z ₆	50	50
z ₇	400	400

Sehingga didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Permintaan di RW 01 (z₁) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SDN 165 (f₁) yang ada di RW 02 dengan jarak 500 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 01 ada SD Tulus Bakti (f₂) yang ada di RW 05 dengan jarak 600 meter.
2. Permintaan di RW 02 (z₂) direkomendasikan ke SDN 160 (f₁) yang ada di RW 02 itu sendiri, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 02 ada SD Tulus Bakti (f₂) yang ada di RW 03 dengan jarak 850 meter.
3. Permintaan di RW 03 (z₃) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD Tulus Bakti (f₂) yang ada di RW 05 dengan jarak 190 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 03 ada SDN 165 (f₁) yang ada di RW 02 dengan jarak 650 meter.
4. Permintaan di RW 04 (z₄) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD Tulus Bakti (f₂) yang ada di RW 05 dengan jarak 550 meter, dan untuk alternatif lain

dalam radius 1000 meter dari RW 04 ada SDN 165 (f_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 800 meter.

5. Permintaan di RW 05 (z_5) direkomendasikan ke SD Tulus Bakti (f_2) yang ada di RW 05 itu sendiri, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 05 ada SDN 165 (f_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 500 meter.
6. Permintaan di RW 06 (z_6) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD Tulus Bakti (f_2) yang ada di RW 05 dengan jarak 50 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 06 ada SDN 165 (f_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 500 meter.
7. Permintaan di RW 07 (z_7) direkomendasikan untuk lebih memilih lokasi fasilitas terdekat yaitu SD Tulus Bakti (f_2) yang ada di RW 05 dengan jarak 400 meter, dan untuk alternatif lain dalam radius 1000 meter dari RW 07 ada SDN 165 (f_1) yang ada di RW 02 dengan jarak 450 meter.

4.3 Analisis Hasil Perhitungan

Analisis hasil perhitungan menunjukkan hasil perhitungan dengan *Heuristic Myopic Algorithm* pada ke-enam kelurahan di Kecamatan Kemuning Kota Palembang.

4.2.12 Analisis Hasil Perhitungan pada Kelurahan 20 Ilir D II

Hasil perhitungan dengan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan 20 Ilir D II ditunjukkan pada Tabel 4.57.

Tabel 4. 57. Hasil Perhitungan pada Kelurahan 20 Ilir D II

No	Lokasi Permintaan	Rekomendasi Fasilitas
1.	RW 01	SDN 160
		SD Kartika II-2
2.	RW 02	SDN 160
		SD Kartika II-2
3.	RW 03	SD Kartika II-2
4.	RW 04	SDN 160
		SD Kartika II-2
5.	RW 05	SDN 160
6.	RW 06	SDN 160
		SD Kartika II-2
7.	RW 07	SDN 160
8.	RW 08	SDN 160
		SD Kartika II-2
9.	RW 09	SD Kartika II-2
		SDN 160
10.	RW 10	SD Kartika II-2
		SDN 160
11.	RW 11	SDN 160
		SD Kartika II-2

Tabel 4.57 menampilkan hasil perhitungan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada kelurahan 20 Ilir D II yang sama-sama menunjukkan bahwa permintaan yang ada di Kelurahan tersebut direkomendasi ke Sekolah Dasar terdekat dengan lokasi permintaan.

4.2.13 Analisis Hasil Perhitungan pada Kelurahan Ario Kemuning

Hasil perhitungan dengan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan Ario Kemuning ditunjukkan pada Tabel 4.58.

Tabel 4. 58. Hasil Perhitungan pada Kelurahan Ario Kemuning

No	Lokasi Permintaan	Rekomendasi Fasilitas
1.	RW 01	SDN 166
2.	RW 02	SDN 166
3.	RW 03	SDN 166
4.	RW 04	SD Muhammadiyah 6
		SD Muhammadiyah 14
5.	RW 05	SDN 166

Tabel 4.58 menampilkan hasil perhitungan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada kelurahan Ario Kemuning yang sama-sama menunjukkan bahwa permintaan yang ada di Kelurahan tersebut direkomendasi ke Sekolah Dasar terdekat dengan lokasi permintaan.

4.2.14 Analisis Hasil Perhitungan pada Kelurahan Pahlawan

Hasil perhitungan dengan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan Pahlawan ditunjukkan pada Tabel 4.59.

Tabel 4. 59. Hasil Perhitungan pada Kelurahan Pahlawan

No	Lokasi Permintaan	Rekomendasi Fasilitas
1.	RW 01	SD IT Al-Azhar Cairo
		SD Methodist 1
		SDN 158
2.	RW 02	SDN 158
		SD Methodist 1
		SD IT Al-Azhar Cairo
3.	RW 03	SD Methodist 1
		SDN 158
4.	RW 04	SDN 157
		SDN 159
5.	RW 05	SDN 157
		SDN 159
6.	RW 06	SDN 157
		SDN 159
7.	RW 07	SDN 157
		SDN 159
8.	RW 08	SDN 159
		SDN 157
9.	RW 09	SDN 159
10.	RW 10	SDN 157
		SDN 159

Tabel 4.59 menampilkan hasil perhitungan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada kelurahan Pahlawan yang sama-sama menunjukkan bahwa permintaan yang ada di Kelurahan tersebut direkomendasi ke Sekolah Dasar terdekat dengan lokasi permintaan.

4.2.15 Analisis Hasil Perhitungan pada Kelurahan Pipa Reja

Hasil perhitungan dengan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan Pipa Reja di tunjukkan pada Tabel 4.60.

Tabel 4. 60. Hasil Perhitungan pada Kelurahan Pipa Reja

No	Lokasi Permintaan	Rekomendasi Fasilitas
1.	RW 01	SD IT Al-Furqon
		SD / MI Al-Awwal
		SDN 164
		SDN 163
		SDN 162
2.	RW 02	SDN 163
		SDN 164
		SD / MI Al-Awwal
		SDN 162
		SD IT Al-Furqon
3.	RW 03	SDN 162
		SDN 164
4.	RW 04	SDN 162
		SDN 164
5.	RW 05	SDN 164
		SD / MI Al-Awwal
		SDN 163
		SDN 162
		SD IT Al-Furqon
6.	RW 06	SDN 162
		SDN 161
		SDN 164
7.	RW 07	SDN 162

Tabel 4.60 menampilkan hasil perhitungan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada kelurahan Pipa Reja yang sama-sama menunjukkan bahwa permintaan yang ada di Kelurahan tersebut direkomendasi ke Sekolah Dasar terdekat dengan lokasi permintaan.

4.2.16 Analisis Hasil Perhitungan pada Kelurahan Sekip Jaya

Hasil perhitungan dengan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan Sekip Jaya ditunjukkan pada Tabel 4.61.

Tabel 4. 61. Hasil Perhitungan pada Kelurahan Sekip Jaya

No	Lokasi Permintaan	Rekomendasi Fasilitas
1.	RW 01	SDN 56
		SD Penabur
		SD Dharmajaya
		SD IT Nurul Iman
2.	RW 02	SD Penabur
		SD IT Nurul Iman
		SD Dharmajaya
3.	RW 03	SD IT Nurul Iman
		SD Penabur
		SD Dharmajaya
4.	RW 04	SD IT Nurul Iman
		SD Penabur
5.	RW 05	SD IT Nurul Iman
6.	RW 06	SD IT Nurul Iman
7.	RW 07	SD Penabur
		SD Baptis
8.	RW 08	SD IT Nurul Iman
		SD Penabur
9.	RW 09	SD IT Nurul Iman
		SD Penabur
		SD Dharmajaya
10.	RW 10	SD Baptis
		SD IT Nurul Iman
		SD Penabur
		SD Dharmajaya
11.	RW 11	SD Baptis
		SD IT Nurul Iman
		SD Penabur

Tabel 4.61 menampilkan hasil perhitungan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada kelurahan Sekip Jaya yang sama-sama menunjukkan bahwa permintaan yang ada di

Kelurahan tersebut direkomendasi ke Sekolah Dasar terdekat dengan lokasi permintaan.

4.2.17 Analisis Hasil Perhitungan pada Kelurahan Talang Aman

Hasil perhitungan dengan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Kelurahan Pahlawan ditunjukkan pada Tabel 4.62.

Tabel 4. 62. Hasil Perhitungan pada Kelurahan Talang Aman

No	Lokasi Permintaan	Rekomendasi Fasilitas
1.	RW 01	SDN 165
		SD Tulus Bakti
2.	RW 02	SDN 165
		SD Tulus Bakti
3.	RW 03	SDTulus Bakti
		SDN 165
4.	RW 04	SDTulus Bakti
		SDN 165
5.	RW 05	SDTulus Bakti
		SDN 165
6.	RW 06	SDTulus Bakti
		SDN 165
7.	RW 07	SDTulus Bakti
		SDN 165

Tabel 4.62 menampilkan hasil perhitungan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada kelurahan Talang Aman yang sama-sama menunjukkan bahwa permintaan yang ada di Kelurahan tersebut direkomendasi ke Sekolah Dasar terdekat dengan lokasi permintaan.

Hasil Perhitungan Lingo 13.0 *Super Edition* dan *Heuristic Myopic Algorithm* pada Model *p-Median*

Setelah dilakukan perhitungan *Heuristic Myopic Algorithm* dan Software LINGO 13.0 pada Model *p-Median* dalam penentuan pemilihan lokasi sekolah dasar di Kecamatan Kemuning Kota Palembang, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 4.63.

Tabel 4. 63. Hasil Perhitungan Lingo 13.0 Super Edition dan Heuristic Myopic Algorithm

No	Kelurahan	Hasil Perhitungan	
		<i>Heuristic Myopic Algorithm</i>	<i>Lingo 13.0 Super Edition</i>
1	20 Ilir D II	5000	5000
2	Ario Kemuning	2450	2450
3	Pahlawan	2650	2650
4	Pipa Reja	2400	2400
5	Sekip Jaya	4200	4200
6	Talang Aman	1690	1690

Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dengan pemberlakuan sistem zonasi pada Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) oleh Dinas Pendidikan setempat dengan radius jarak 1000 meter dari lokasi fasilitas, 23 Sekolah Dasar yang ada di Kecamatan Kemuning sudah dapat memenuhi semua titik permintaan yang ada. Lokasi Sekolah Dasar yang direkomendasikan untuk masing-masing titik permintaan disetiap Kelurahan yang ada di Kecamatan Kemuning Kota Palembang adalah Sekolah Dasar dengan jarak paling dekat dengan titik lokasi permintaan tersebut.

Saran

Saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini untuk pengembangan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut :

1. Untuk menentukan jarak lokasi Sekolah Dasar yang ideal dalam satu wilayah, perlu diketahui titik lokasi Sekolah Dasar dan titik lokasi permintaan yang ada.
2. Perlunya koordinasi dengan pihak-pihak terkait dalam menentukan titik lokasi Sekolah Dasar dan titik lokasi permintaan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghnia, H. (2016). Model Optimasi Lokasi Pos Pemadam Kebakaran (Studi Kasus: Kota Semarang). Retrieved 8 September, 2018, from <http://ModelOptimasiLokasiPosPemadamKebakaran.ac.id>
- Caccetta, L., & Dzoroff, M. (2001). *Models for The Location of Emergency Facilities*. Perth, Western Australia: Curtin University of Technology.
- Cahyaningsih, W. K. (2015). *Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) Menggunakan Algoritma Sweep Untuk Optimasi Rute Distribusi Surat Kabar Kedaulatan Rakyat*. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Daskin, M., & Maass, K. (2015). *The P-Median Problem*. USA: University of Michigan.
- Daskin M, M. K. (2015). *The P-Median Problem*. USA: University of Michigan.
- Hannawati, Thiang, A., & Eleazer. (2002). *Pencarian Rute Optimum Menggunakan Algoritma Genetika*. Universitas Kristen Petra.
- Idaman, S. (2013). *Penyelesaian Vehicle Routing Problem With Simultaneous Pick-Up And Delivery Service Menggunakan Algorithm Tabu Search*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kawi, E. A., & Rusdiansyah, A. (2009). *Analisis Penentuan Lokasi Pembangunan Stasiun Pengisian Bulk Elpiji (Spbe) Untuk Program Konversi Minyak Tanah Ke Lpg 3 Kg Di Propinsi Jawa Timur Menggunakan Metode P-Median*. Program Studi Magister Manajemen Teknologi ITS, Surabaya.
- Lestari, S. A., & Kusumo, H. (2015). Perbandingan Variasi Jarak Tempuh ke Sekolah terhadap Prestasi Belajar IPA Siswa Kelas VII SMP Muhammadiyah 2 Kalibawang. *Jurnal BIOEDUKATIKA, Vol. 3 No. 1, 33-36*.
- Nasrulhaq, A. (2018). Mendikbud: Sistem Zonasi Demi Pemerataan Pendidikan di Indonesia. *detikNews*,
- Nurcahyono, I. (2009). *Pemilihan Lokasi Sekolah Dasar Dengan Mempertimbangkan Jarak Tempuh Calon Siswa Dan Jumlah*

- Sekolah Yang Ideal Sekecamatan Pejagon Kebumen.*
Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Pertiwi, R. R. (2017). *Penyelesaian Model Covering Based Dalam Pengoptimalan Lokasi Unit Darurat Pada Pos Pemadam Kebakaran Di Kota Palembang.* Universitas Sriwijaya, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
- Rahmawati, M. (2009). *Penentuan Jumlah dan Lokasi Halte Rute I Bus Rapid Transit (BRT) di Surakarta dengan Model Set Covering Problem.* Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sukoco, B. (2010). *Penentuan Rute Optimal Menuju Lokasi Pelayanan Gawat Darurat Berdasarkan Waktu Tempuh.* Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sumarminingsih, Y. A. (2013). *Integer Programming dengan Pendekatan Metode Branch and Bound dan Metode cutting Plane Untuk Optimasi Kombinasi Produk (Studi Kasus. Perusahaan "Diva" Sanitary, Sidoarjo).* Universitas Brawijaya Malang, Malang.
- Tarmizi. (2005). *Optimasi Usaha Tani Dalam Pemanfaatan Air Irigasi Embung Leubuk Aceh besar.* Unsyiah, Banda Aceh.

INDEKS

A

Algoritma *Greedy Heuristic*, 8,
17, 18, 62, 74
anorganik, 3

D

demand, 101, 102, 108, 115,
118, 125, 127, 134, 136,
143, 144

E

eksploitasi lingkungan, 1
Elapsed Runtime, 34, 37, 55,
60

F

facility, 101, 108, 115, 125,
134, 143

G

Generated Memory Unit, 34,
37, 55, 60
Greedy Adding Algorithm, 9

H

Heuristic Myopic Algorithm,
18, 19, 20, 93, 101, 102,
107, 108, 115, 118, 125,
127, 134, 136, 142, 144,
145, 146, 147, 148, 149,
150, 151, 152

I

incineration, 1
Integer, 5, 13, 154

K

Kebersihan, 2, 3, 31

L

Limbah, 2, 3, 4
Location Set Covering
Problem, 5, 8, 11, 13
lokasi distribution center, 6

O

Optimasi, 8, 11, 17, 91, 153,
154
organik, 3

P

Pembakaran sampah, 4
Pemrograman Linier, 5
Prosedur substitusi, 9

S

Sampah, 2, 3, 4, 43, 49, 62, 64,
74, 76, 91
Set Covering Problem, 5, 13,
83, 154
strategis, 5, 87
Super Edition, 96, 99, 100,
104, 106, 107, 109, 113,
114, 120, 123, 124, 129,
132, 133, 139, 141, 142,
145, 146, 147, 148, 149,
150, 151, 152

T

TPA, 7

TPS, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 21, 22,
23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,
31, 32, 33, 35, 36, 38, 39, 40,
41, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50,
51, 52, 56, 57, 58, 61, 62, 64,
65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73,

74, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83,
84, 85, 86, 87, 88

P-median problem, 155

P-Median Problem, 5, 6, 8, 14,
83, 84, 86, 87

Biodata Penulis



Fitri Maya Puspita mendapatkan gelar S.Si nya dalam Bidang Matematika dari Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia di tahun 1997. Beliau menerima M.Sc bidang Matematika dari Curtin University of Technology (CUT) Australia Barat pada tahun 2004. Beliau mendapatkan gelar Ph.D dalam bidang Sains dan Teknologi di tahun 2015 dari Universiti Sains Islam Malaysia. Beliau mulai dari Tahun 1998 sampai saat ini menjadi tenaga pendidik di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Bidang minat riset beliau adalah optimasi dan aplikasinya seperti pada masalah perutean kendaraan (Vehicle Routing Problem) dan charging dalam third generation internet.



Sisca Octarina mendapatkan gelar S.Si nya dalam Bidang Matematika dari Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia di tahun 2005. Beliau menerima M.Sc bidang Matematika dari Nanyang Technological University (NTU) Singapore pada tahun 2010. Beliau mulai dari tahun 2006 sampai saat ini menjadi tenaga pendidik di Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Saat ini, beliau sedang melanjutkan studi S3 Ilmu MIPA bidang riset Optimasi pada Universitas Sriwijaya sejak tahun 2020. Bidang minat riset beliau adalah Optimasi dan aplikasinya seperti pada masalah Set Covering Problem dan Cutting Stock Problem.



Laila Hanum mendapatkan gelar S.Si nya dalam Bidang Fisiologi Tumbuhan dari Universitas Sriwijaya di tahun 1997. Beliau menerima gelar M.Si di bidang Sistemik Tumbuhan di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada tahun 2001. Beliau mendapatkan gelar Doktor dalam bidang Sistemik Tumbuhan di tahun 2013 dari Universitas Gadjah Mada. Beliau mulai dari tahun 1998 sampai saat ini menjadi tenaga pendidik di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya. Bidang minat riset beliau adalah fisiologi dan sistemik tumbuhan dengan mata kuliah yang diampu meliputi struktur dan perkembangan tumbuhan, taksonomi tumbuhan, biologi molekuler dan biokonservasi.



Helena Br Kemit mendapatkan gelar S.Si di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya pada tahun 2022. Bidang minat beliau adalah optimasi dan aplikasinya khususnya mengenai set cover problem dan aplikasinya.



Chatrin Yohana Simamora mendapatkan gelar S.Si di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya pada tahun 2022. Bidang minat beliau adalah optimasi dan aplikasinya khususnya mengenai set cover problem dan aplikasinya



Habiburrahman mendapatkan gelar S.Si di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya pada tahun 2022. Bidang minat beliau adalah optimasi dan aplikasinya khususnya mengenai set cover problem dan aplikasinya