

Pengoptimalan Lokasi Tempat
Pembuangan Sementara (TPS)
Menggunakan Greedy Reduction
Algorithm (GRA) di Kecamatan
Kemuning

By Sisca Octarina

Annual Research Seminar (ARS)

[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [REGISTER](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#)
[ANNOUNCEMENTS](#) [GALLERY PHOTO](#) [PALEMBANG TOUR](#) [CONTACT](#)

Home > Archives > **Vol 4, No 1 (2018)**

Vol 4, No 1 (2018)

ARS 2018

[TABLE OF CONTENTS](#)




The 4th Annual Research Seminar



Indexing ARS:



[OPEN JOURNAL SYSTEMS](#)

[Journal Help](#)

USER

Username

Password

Remember me

NOTIFICATIONS

- [View](#)
- [Subscribe](#)

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Browse

- [By Issue](#)
- [By Author](#)
- [By Title](#)
- [Other Journals](#)

FONT SIZE

Indexed by :



[2015](#) | [2016](#)

Yeni Laraswati, Erwin Erwin, M Ilham Al Bukhory	
Pendeteksian Optik Disk dengan Operasi Morfologi Closing Menggunakan Fungsi Meshgrid pada Citra Retina	PDF 190-194
Erwin Erwin, Kms. M. Shofuan Khoiri, Dwi Sinta, Indah Kurnia Larasati	
Penerapan Knowledge Management pada Bagian Produksi PT. Semen Baturaja dengan Pemanfaatan MediaWiki	PDF 195-199
Tegar Priambudi, Ken Tania	
Peningkatan Kualitas Citra Pada Pembuluh Darah Retina Menggunakan CLAHE dan Adaptive Threshold	PDF 200-204
Erwin Erwin, Yanuari Eka Fitri, Putra Sunan Agung	
Implementasi Algoritma Auction pada Penjadwalan Transportasi Publik Bus Rapid Transit Trans-Musi (Studi Kasus : Semua Koridor di Kota Palembang)	PDF 205-214
Putra Bahtera Jaya Bangun, Sisca Octarina, Narasti Wulandari	
Analisis Karakteristik Mahasiswa Berdasarkan Nilai Kelompok Mata Kuliah dengan Menggunakan Analisis Cluster K-Means	PDF 215-221
Irmelyana Irmelyana, Sugandi Yahdin, Rana Sania	
Segmentasi Pembuluh Darah Retina menggunakan Multilevel Thresholding-Otsu	PDF 222-227
Arfattustary Noorfizir	
Implementasi Algoritma Greedy Randomized Adaptive Search Procedure (GRASP) dan Formulasi Model Dotted Board pada Penyelesaian Cutting Stock Problem Bentuk Irregular	PDF 228-233
Sisca Octarina, Sugandi Yahdin, Belly Wardhani	
Klasifikasi Pengguna Internet berdasarkan Aktifitas Akses Internet Advertisement dengan Menggunakan Metode Regresi Logistik	PDF 234-236
Muhammad Rizki Fauzaan, Tri Agung Hermawan	
Prediksi Gerak Nilai Saham BMRIJK dengan Metode Artificial Neural Network	PDF 237-241
Ryan Darmawan Siregar, Yuzarifki Alfan Zuhdhi	
Klasifikasi Harga Cell Phone menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN)	PDF 242-245
Sumarno Hadiputra, Barzan Trio Putra	
Prediksi Konsentrasi Partikulat (PM10) di Kota Palembang dengan Teknik Multiple Linear Regression	PDF 246-250
Muhammad Divo Trinanda, Aga Wira Julyansyah	
Klasifikasi Tingkat Popularitas Siswa Berdasarkan Aktifitas Komunikasi Siswa Menggunakan Smartphone dengan Teknik Logistic Regression	PDF 251-254
Muhammad Nawawi, Rizky Marlansyah	
Monitoring Kualitas Air Akuarium Berbasis SMS Gateway	PDF 255-260
Ahmad Zarkasi, Robby Hidayadi, Rahmi Khoirani, Therio Anggara	
Covering Based Model dalam Pengoptimalan Lokasi IGD Rumah sakit	PDF 261-266
Robinson Sitepu, Fitri Maya Puspita, Setia Romelda	
Pengoptimalan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Menggunakan Greedy Reduction Algorithm (GRA) di Kecamatan Kemuning	PDF 267-274
Fitri Maya Puspita, Sisca Octarina, Haryati Pane	
Rancangan Perilaku Belanja Customer pada E-marketplace dengan algoritma Hybrid Improved Tabu Search untuk optimasi Association Rule Mining (FP-Growth)	PDF 275-277
Ayu Meida, Willy Willy, Dwi Lydia Zuharah Astuti	
OPTIMALISASI IMAGE ANALISIS NOISE CITRA MENGGUNAKAN ALGORITMA GAUSSIAN FILTER	PDF 278-282
Sukemi Sukemi, Yogi Tiara Pratama	
Intelligent Transportation System dalam Sistem Monitoring Kecelakaan Lalu Lintas	PDF 283-287
Hani Marta Putri, Ade Silvia Handayani, Sopian Soim, M. Ilham Akbar	
Perbandingan Type-1 Fuzzy Logic System (T1FLS) dan Interval Type-2 Fuzzy Logic System (IT2FLS) pada Mobile Robot	PDF 288-292
Jefri Al-Kausar, Ade Silvia Handayani, Sarjana Sarjana	
Kajian Pengenalan Ekspresi Wajah menggunakan Metode PCA dan CNN	PDF 293-297
Dwi Lydia Zuharah Astuti, Samsuryadi Samsuryadi	
Penerapan Metode State Chart pada Sistem Kendali Autopilot Kapal Laut dengan Jalur Virtual	PDF 298-304
Rian Rahmanda Putra, Husnawati Husnawati, Rossi Passarella	

6 Pengoptimalan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Menggunakan *Greedy Reduction Algorithm (GRA)* di Kecamatan Kemuning

Fitri Maya Puspita

Jurusan Matematika
Universitas Sriwijaya
Palembang, Indonesia
fitrimayapuspita@unsri.ac.id

Sisca Octarina

Jurusan Matematika
Universitas Sriwijaya
Palembang, Indonesia
Sisca_octarina@unsri.ac.id

Haryati Pane

Jurusan Matematika
Universitas Sriwijaya
Palembang, Indonesia
paneharyati@gmail.com

Abstrak- Sampah merupakan salah satu masalah terbesar yang dihadapi oleh kota-kota besar. Oleh sebab itu perlu adanya penanganan sehingga tidak menimbulkan dampak negatif seperti adanya timbunan sampah. Timbunan sampah biasanya ditampung pada Tempat Pembuangan Sementara (TPS) sampah. Penelitian ini membahas mengenai pengoptimalan lokasi fasilitas TPS di Kecamatan Kemuning. Kecamatan Kemuning merupakan salah satu kecamatan di Kota Palembang yang mengalami pemekaran. Kecamatan Kemuning terdiri dari 6 kelurahan. Adapun 6 kelurahan yang diteliti yaitu Kelurahan Ario Kemuning, Kelurahan Pahlawan, Kelurahan 20 Ilir, Kelurahan Talang Aman, Kelurahan Sekip Jaya, dan Kelurahan Pipa Reja. Penelitian ini dibatasi dengan jarak antar TPS yaitu 2000 meter, yang bertujuan untuk mengoptimalkan lokasi TPS di Kecamatan Kemuning dan setiap wilayahnya dapat terlayani dengan optimal. Pengoptimalan ini menggunakan model *Covering Based* yang meliputi *Location Set Covering Problem (LSCP)*, *Maximal Covering Location Problem (MCLP)*, *p-Median Problem*, dan *p-Median* yang diselesaikan dengan *Greedy Reduction Algorithm (GRA)*. Selanjutnya solusi diperoleh menggunakan software Lingo 13.0. Hasil perhitungan menyimpulkan bahwa terdapat 3 lokasi TPS yang dibangun agar dapat melayani 6 kelurahan yang ada. Penyelesaian menggunakan model covering based memberikan hasil sebaiknya lokasi TPS dibangun di Kelurahan Ario Kemuning, Kelurahan Pahlawan, dan Kelurahan 20 Ilir.

Kata Kunci—Pengoptimalan Lokasi, Tempat Pembuangan Sementara, *Model Covering Based*, *Greedy Reduction Algorithm*

I. PENDAHULUAN

Sampah merupakan material sisa dari bahan rumah tangga maupun industri yang tidak diinginkan dan tidak diharapkan setelah mengalami beberapa proses pemisahan [1]. Sampah merupakan salah satu masalah terbesar yang dihadapi oleh kota-kota besar. Karena masalah tersebut maka perlu adanya suatu

penanganan sehingga tidak menimbulkan dampak negatif. Volume sampah atau berat sampah yang dihasilkan dari jenis sumber sampah di wilayah tertentu disebut timbunan sampah. Timbunan sampah biasanya akan ditampung pada Tempat Pembuangan Sementara (TPS) sampah.

TPS merupakan salah satu contoh dari fasilitas pelayanan publik. Pelayanan fasilitas publik harus mampu menjangkau seluruh elemen masyarakat baik kaya atau miskin, tinggal pada kawasan hunian padat atau rendah, dan pusat kota manapun daerah pinggiran dengan jumlah yang memadai dan tersebar merata [2]. Pemerintah Kota Palembang telah menyediakan fasilitas bagi masyarakat untuk membuang sampah berupa TPS di setiap kecamatan. Namun yang menjadi kendala adalah bila timbunan sampah yang berada di suatu TPS bisa saja berlebihan yang disebabkan oleh lokasi TPS yang kurang tepat. Untuk itu diperlukan upaya dalam mengoptimalkan lokasi fasilitas TPS. Pengoptimalan penempatan lokasi merupakan salah satu bagian dari persoalan Optimasi. Permasalahan Optimasi yang lain diantaranya adalah inventori, penganggaran multi periode, *routing*, *knapsack*, *vehicle loading*, *set covering*, penjadwalan, produk campuran, lokasi, dan transportasi [3].

Set Covering merupakan salah satu bentuk permasalahan Optimasi yang dapat dimodelkan dalam bentuk *Integer Linear Programming*, dimana pemrograman *integer* merupakan sebuah model Optimasi matematis atau program kelayakan dimana beberapa atau semua variabel dibatasi untuk bilangan bulat dalam banyak rangkaian. Secara umum *Set Covering* digunakan untuk menentukan berapa jumlah fasilitas dan dimana fasilitas tersebut diletakkan untuk *cover* suatu area tertentu. Bentuk aplikasi permasalahan *set covering* adalah pengoptimalan lokasi, rute, penugasan dan lain-lain.

Masalah pengalokasian fasilitas seperti fasilitas pelayanan darurat membentuk sebuah kelas

penting dari masalah lokasi di Optimasi. Optimasi adalah pencarian nilai-nilai variabel yang optimal, efektif, dan efisien untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Permasalahan Optimasi beranekaragam sesuai kondisi dimana sistem tersebut bekerja. Masalah-masalah ini biasanya melibatkan lokasi optimal dari fasilitas. Contohnya, tempat pembuangan sementara, kendaraan ambulans, pusat perawatan darurat, pos pemadam kebakaran, sekolah, perpustakaan, dan peralatan darurat. Fungsitujuan dari masalah lokasi biasanya melibatkan biaya, jarak, dan pemanfaatan layanan.

Masalah Optimasi berkaitan dengan kebutuhan untuk memenuhi sejumlah kendala yang ditentukan. Kendala ini mungkin berhubungan dengan keselamatan, sumber daya yang tersedia, tingkat pelayanan, dan waktu [4].

Penyelesaian masalah *Set Covering* memiliki beberapa cara tergantung dengan kebutuhan dan ketepatan dalam memilih metodenya. Pada penelitian ini Model *covering based* dikelompokkan menjadi beberapa model yaitu *Location Set Covering Problem (LSCP)*, *Maximal Covering Location Problem (MCLP)*, *p-Median Problem* [5], dan *p-Median* yang diselesaikan dengan *Greedy Reduction Algorithm (GRA)*.

LSCP bertujuan untuk menentukan jumlah optimum penempatan lokasi fasilitas, MCLP bertujuan untuk mencari jumlah terbesar dari permintaan yang dilayani dalam waktu standar, dan *p-Median* bertujuan untuk mengetahui lokasi fasilitas sehingga dapat meminimalkan total biaya antara masing-masing permintaan dan fasilitas terdekat. Menurut Daskin dan Mass (2015), *p-Median Problem* bertujuan untuk meminimumkan rata-rata jarak berbobot antara titik lokasi fasilitas pelayanan dan titik permintaan. Selain itu penyelesaian masalah *Set Covering* juga dapat menggunakan *p-Median* yang diselesaikan dengan *Greedy Reduction Algorithm*.

Greedy Reduction Algorithm (GRA) merupakan algoritma yang lazim digunakan untuk menyelesaikan permasalahan Optimasi. Algoritma *Greedy* merupakan jenis algoritma yang menggunakan pendekatan penyelesaian masalah dengan mencari nilai maksimum sementara pada setiap langkahnya, dimana solusi optimum dihasilkan melalui penyelesaian langkah per langkah.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini membahas mengenai pengoptimalan lokasi pada Tempat Pembuangan Sementara (TPS) sampah di Kota Palembang, yang bertujuan untuk mengoptimalkan penentuan lokasi TPS di Kecamatan Kemuning. Lokasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu Kecamatan Kemuning. Kecamatan Kemuning merupakan salah satu kecamatan diwilayah Kota Palembang yang mengalami pemekaran. Melalui pemekaran kecamatan, pelayanan fasilitas publik yang lebih merata diharapkan. Salah satu fasilitas publik

yang diharapkan merata adalah TPS. Berdasarkan peninjauan yang dilakukan, TPS yang ada di Kecamatan Kemuning kurang memadai dikarenakan masih kurangnya jumlah TPS dan masih disediakannya bak plastik kecil dan jarak yang cukup jauh bagi warga untuk membuang sampah. Untuk itu perlu dilakukan pengoptimalan lokasi fasilitas TPS di Kecamatan Kemuning menggunakan GRA dengan membentuk matriks jarak. Pencarian jarak tempuh dilakukan dengan bantuan *Google Maps* untuk mengetahui jarak yang diperlukan untuk bergerak dari satu wilayah ke wilayah lainnya.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini proses perhitungan dan pencarian tentang lokasi TPS dilakukan menggunakan model *covering based* dan GRA. Yang bertujuan untuk mengoptimalkan suatu lokasi fasilitas. Kemudian rumus dan hasil perhitungan akan disimulasikan dengan software Lingo. Program ini berfungsi untuk memecahkan masalah optimasi non-linear untuk mendapatkan solusi yang optimal dengan parameter dan variabel yang nantinya digunakan untuk memecahkan masalah optimasi. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan bantuan google maps untuk mendapatkan jarak antar lokasi TPS.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini data yang digunakan untuk penelitian, penentuan jumlah dan lokasi TPS dengan penyelesaian masalah menggunakan LSCP, MCLP, *p-Median Problem*, dan *p-Median* yang diselesaikan dengan GRA dengan jarak maksimal yang digunakan ≤ 2000 meter.

TABLE I. DAFTAR NAMA TPS DAN KELURAHAN DI KECAMATAN KEMUNING

No	Kelurahan	TPS
1.	Kelurahan Ario Kemuning	- TPS Basuki Rahmat - TPS Jl. Jendral Sudirman - TPS Depan Korem
2.	Kelurahan Pahlawan	- TPS Jl. Cambay - TPS Bay Salim
3.	Kelurahan 20 Ilir	- TPS Pasar 16 Ilir - TPS Pasar Sekip Ujung
4.	Kelurahan Talang Aman	- TPS Sersan Sani - TPS Way Hitam
5.	Kelurahan Sekip Jaya	- TPS Jl. Madang - TPS Pasar Kebun Semay - TPS RSUP
6.	Kelurahan Pipa Reja	- TPS Jl. Angkatan 66 - TPS Kemuning

Tabel I mendeskripsikan nama TPS di setiap kelurahan. Misalnya Kelurahan Ario Kemuning ada 3

TPS yakni TPS Basuki Rahmat, TPS Jl. Jendral Sudirman, dan TPS Depan Korem dan seterusnya.

TABLE II. DEFINISI VARIABEL UNTUK SETIAP KELURAHAN

Variabel	Keterangan Variabel
x_1	Kelurahan Ario Kemuning
x_2	Kelurahan Pahlawan
x_3	Kelurahan 20 Ilir
x_4	Kelurahan Talang Aman
x_5	Kelurahan Sekip Jaya
x_6	Kelurahan Pipa Reja

Tabel II merupakan pendefinisian variabel untuk setiap kelurahan. Misalnya Kelurahan Ario Kemuning didefinisikan dengan variabel x_1 , Kelurahan Pahlawan didefinisikan dengan variabel x_2 , dan seterusnya.

TABLE III. PARAMETER DAN NILAI PARAMETER YANG DIGUNAKAN

Parameter	Nilai Parameter
a_1	3
a_2	2
a_3	2
a_4	2
a_5	3
a_6	2

Tabel III merupakan pendefinisian parameter dan nilai parameter yang digunakan. Misalnya Parameter a_1 nilai parameternya adalah 3. Ini berarti bahwa untuk kelurahan yang pertama, Ario Kemuning didefinisikan parameternya yaitu a_1 dengan nilai parameter 3 yang mengartikan bahwa jumlah TPS nya yaitu 3, dan seterusnya.

TABLE IV. JARAK TEMPUH ANTARA KELURAHAN (DALAM METER)

Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_1	0	2.100	2.900	2.300	3.400	2.900
x_2	2.500	0	2.200	3.300	1.800	3.200
x_3	3.400	1.800	0	1.600	2.700	1.900
x_4	1.500	3.000	1.600	0	3.800	1.800
x_5	4.100	1.800	3.100	3.800	0	4.000
x_6	2.900	3.200	1.800	1.800	4.000	0

LSCP merupakan permasalahan dalam sistem distribusi yang bertujuan untuk menemukan jumlah optimum penempatan lokasi fasilitas sehingga dapat melayani semua titik permintaan [5]. LSCP secara matematika dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{Minimumkan } Z_{LSCP} = \sum_{j \in J} x_j \quad (1)$$

dengan kendala :

$$\sum_{j \in J} x_j \geq 1, \forall i \in I \quad (2)$$

$$x_j \in \{0,1\}, \forall j \in J \quad (3)$$

Berdasarkan Tabel 1 sampai 4 dapat diformulasikan ke dalam persamaan yang mengacu pada LSCP sehingga di dapat :

$$\text{Minimumkan : } Z_{LSCP} = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \quad (4)$$

$$\text{Kendala : } x_1 \geq 1 \quad (5)$$

$$x_2 + x_5 \geq 1 \quad (6)$$

$$x_2 + x_3 + x_4 + x_6 \geq 1 \quad (7)$$

$$x_1 + x_3 + x_4 + x_6 \geq 1 \quad (8)$$

$$x_3 + x_4 + x_6 \geq 1 \quad (9)$$

Berdasarkan persamaan pada LSCP maka di formulasikan kedalam software Lingo sehingga didapat hasil dalam Tabel V

Tabel V menunjukkan solusi optimal yaitu sebesar 3. *Extended Solver Status* menunjukkan metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode *Branch and Bound* dengan nilai objektif 3. *Generated Memory Used* (GMU) menunjukkan alokasi memori yang digunakan yaitu 19K dan *Elapsed Runtime* (ER) menunjukkan total waktu yang digunakan untuk menghasilkan dan menyelesaikan model yaitu 1 detik.

Tabel VI menunjukkan nilai variabel untuk solusi LSCP. Diperoleh $Z = 5$ dengan solusi optimal $x_1 = x_2 = x_6 = 1$. Artinya secara berturut-turut TPS berada di 3 lokasi berikut, yaitu :

1. Kelurahan Ario kemuning
2. Kelurahan Pahlawan
3. Kelurahan Pipa Reja

TABLE V. SOLUSI OPTIMAL LSCP

Solver Status	
Model Class	PILP
State	Global Optimal
Objective	3
Infeasibility	0
Iterations	0
Extended Solver Status	
Solver Type	Branch and Bound
Best Objective	3
Objective bound	3
Steps	0
Active	0
Update Interval	2
GMU (K)	19
ER (sec)	1

TABLE VI. NILAI VARIABEL UNTUK SOLUSI LSCP

Variabel	Nilai Variabel
x_1	1
x_2	1
x_3	0
x_4	0
x_5	0
x_6	1

MCLP bertujuan untuk mencari jumlah terbesar (maksimal) dari permintaan populasi yang dapat dilayani dalam waktu standar oleh sejumlah p fasilitas [5]. Secara matematika MCLP dapat ditulis :
Maksimumkan

$$Z_{MCLP} = \sum_{i \in I} a_i y_i \quad (10)$$

dengan kendala :

$$y_i \leq \sum_{j \in N_i} \forall i \in I \quad (11)$$

$$\sum_{j \in J} x_j, \forall i \in I \quad (12)$$

$$x_j, y_i \in \{0,1\}, \forall j \in J \text{ dan } i \in I$$

(13)

Berdasarkan hasil pengolahan pada LSCP dengan jumlah 3 lokasi yang akan dibangun, maka dapat diformulasikan yang mengacu pada persamaan di MCLP sebagai berikut :

a. Lokasi TPS yang akan dibangun berjumlah 1

Maksimumkan :

$$Z_{MCLP} = 3y_1 + 2y_2 + 2y_3 + 2y_4 + 3y_5 + 2y_6 \quad (14)$$

dengan kendala :

$$x_1 \geq y_1 \quad (15)$$

$$x_2 \geq y_2 \quad (16)$$

$$x_2 + x_3 + x_4 + x_6 \geq y_3 \quad (17)$$

$$x_1 + x_3 + x_4 + x_6 \geq y_4 \quad (18)$$

$$x_2 + x_5 \geq y_5 \quad (19)$$

$$x_3 + x_4 + x_6 \geq y_6 \quad (20)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 1 \quad (21)$$

Berdasarkan persamaan pada MCLP maka di formulasikan kedalam software Lingo sehingga di dapat hasil pada Tabel VI

TABLE VII. SOLUSI OPTIMAL UNTUK P=1 MCLP

Solver Status	
Model Class	PILP

State	Global Optimal
Objective	7
Infeasibility	0
Iterations	0
Extended Solver Status	
Solver Type	Branch and Bound
Best Objective	7
Objective bound	7
Steps	0
Active	0
Update Interval	2
GMU (K)	21
ER (sec)	0

Tabel VII menunjukkan solusi optimal yaitu sebesar 7. *Extended Solver Status* menunjukkan metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode *Branch and Bound* dengan nilai objektif 7. *Generated Memory Used* (GMU) menunjukkan jumlah alokasi memori yang digunakan yaitu sebesar 21K, dan *Elapsed Runtime* (ER) menunjukkan total waktu yang digunakan untuk menyelesaikan model yaitu 0 detik.

TABLE VIII. NILAI VARIABEL UNTUK SOLUSI MCLP ALTERNATIF P=1

Variabel x	Nilai Variabel x	Variabel y	Nilai Variabel y
x_1	0	y_1	0
x_2	1	y_2	1
x_3	0	y_3	1
x_4	0	y_4	0
x_5	0	y_5	1
x_6	0	y_6	0

Tabel VIII menunjukkan nilai variabel untuk solusi MCLP dengan alternatif $p=1$, diperoleh solusi optimal $x_2 = 1$. Artinya TPS sebaiknya dibangun di lokasi yaitu Kelurahan Pahlawan.

Solusi optimal untuk y adalah $y_2 = y_3 = y_5 = 1$. Artinya dengan jumlah lokasi fasilitas yaitu 1, maka semua titik permintaan yang ada di Kecamatan Kemuning belum dapat tercakupi seluruhnya, terdapat 3 kelurahan yang belum terlayani.

b. Lokasi TPS yang akan dibangun berjumlah 2

Maksimumkan :

$$Z = 3y_1 + 2y_2 + 2y_3 + 2y_4 + 3y_5 + 2y_6 \quad (22)$$

$$x_1 \geq y_1 \quad (23)$$

$$x_2 + x_5 \geq y_2 \quad (24)$$

$$x_2 + x_3 + x_4 + x_6 \geq y_3 \quad (25)$$

$$x_1 + x_3 + x_4 + x_6 \geq y_4 \quad (26)$$

$$x_2 + x_5 \geq y_5 \quad (27)$$

$$x_3 + x_4 + x_6 \geq y_6 \quad (28)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 2 \quad (29)$$

Berdasarkan persamaan pada MCLP maka dapat diformulasikan ke dalam software Lingo sehingga didapat hasil pada Tabel IX.

TABLE IX. SOLUSI OPTIMAL UNTUK P=2 MCLP

Solver Status	
Model Class	PILP
State	Global Optimal
Objective	12
Infeasibility	0
Iterations	0
Extended Solver Status	
Solver Type	Branch and Bound
Best Objective	12
Objective bound	12
Steps	0
Active	0
Update Interval	2
GMU (K)	21
ER (sec)	0

Tabel IX menunjukkan solusi optimal yaitu sebesar 12. *Extended Solver Status* menunjukkan metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode *Branch and Bound* dengan nilai objektif 12. *Generated Memory Used* (GMU) menunjukkan jumlah alokasi memori yang digunakan yaitu sebesar 21K, dan *Elapsed Runtime* (ER) menunjukkan total waktu yang digunakan untuk menyelesaikan model yaitu 0 detik.

TABLE X. NILAI VARIABEL UNTUK SOLUSI MCLP ALTERNATIF P = 2

Variabel x	Nilai Variabel x	Variabel y	Nilai Variabel y
x_1	1	y_1	1
x_2	1	y_2	1
x_3	0	y_3	1
x_4	0	y_4	1
x_5	0	y_5	1
x_6	0	y_6	0

Tabel X menunjukkan nilai variabel untuk solusi MCLP dengan alternatif $p = 2$. Diperoleh solusi optimal $x_1 = x_2 = 1$. Artinya secara berturut-turut TPS sebaiknya dibangun di 2 lokasi berikut yaitu , Kelurahan Ario Kemuning dan Kelurahan Pahlawan. Solusi optimal untuk y adalah $y_1 = y_2 = y_3 = y_4 = y_5 = 1$. Artinya dengan jumlah lokasi fasilitas yaitu 2, maka semua titik permintaan yang ada di Kecamatan Kemuning belum dapat terpenuhi seluruhnya, terdapat 1 Kelurahan yang tidak terlayani.

c. Lokasi TPS yang akan dibangun berjumlah 3

Maksimumkan :

$$Z = 3y_1 + 2y_2 + 2y_3 + 2y_4 + 3y_5 + 2y_6 \quad (30)$$

$$x_1 \geq y_1 \quad (31)$$

$$x_2 + x_5 \geq y_2 \quad (32)$$

$$x_2 + x_3 + x_4 + x_6 \geq y_3 \quad (33)$$

$$x_1 + x_3 + x_4 + x_6 \geq y_4 \quad (34)$$

$$x_2 + x_5 \geq y_5 \quad (35)$$

$$x_3 + x_4 + x_6 \geq y_6 \quad (36)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 3 \quad (37)$$

Berdasarkan persamaan pada MCLP maka dapat diformulasikan ke dalam software Lingo sehingga didapat hasil pada Tabel XI.

TABLE XI. SOLUSI OPTIMAL UNTUK P=3 MCLP

Solver Status	
Model Class	PILP
State	Global Optimal
Objective	14
Infeasibility	0
Iterations	0
Extended Solver Status	
Solver Type	Branch and Bound
Best Objective	14
Objective bound	14
Steps	0
Active	0
Update Interval	2
GMU (K)	21
ER (sec)	0

Tabel XI menunjukkan solusi optimal yaitu sebesar 14. *Extended Solver Status* menunjukkan metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode *Branch and Bound* dengan nilai objektif 14. *Generated Memory Used* (GMU) menunjukkan jumlah alokasi memori yang digunakan yaitu sebesar 21K, dan *Elapsed Runtime* (ER) menunjukkan total waktu yang digunakan untuk menyelesaikan model yaitu 0 detik.

TABLE XII. NILAI VARIABEL UNTUK SOLUSI MCLP ALTERNATIF P = 3

Variabel x_i	Nilai Variabel \bar{x}_i	Variabel y_j	Nilai Variabel \bar{y}_j
x_1	1	y_1	1
x_2	1	y_2	1
x_3	1	y_3	1
x_4	0	y_4	1
x_5	0	y_5	1
x_6	0	y_6	1

Tabel XII menunjukkan nilai variabel untuk solusi MCLP dengan alternatif $p = 3$, diperoleh solusi optimal $x_1 = x_2 = x_3 = 1$. Artinya secara berturut-turut lokasi TPS sebaiknya dibangun 3 lokasi berikut, yaitu: Kelurahan Ario Kemuning, Kelurahan Pahlawan, dan Kelurahan 20 Ilir. Solusi optimal untuk y adalah $y_1 = y_2 = y_3 = y_4 = y_5 = y_6 = 1$. Artinya dengan jumlah lokasi fasilitas yaitu 3, maka semua titik permintaan yang ada di Kecamatan Kemuning mencakup seluruhnya.

3. Masalah *p-Median Problem* bertujuan untuk meminimumkan rata-rata jarak antara titik lokasi permintaan dengan titik lokasi fasilitas terdekat [6]. Model *p-Median* merupakan salah satu model untuk menentukan suatu lokasi dengan meminimalisasi jumlah total jarak rata-rata antara titik permintaan dan fasilitas [7]. Secara matematika *p-Median* dapat dituliskan sebagai berikut :

Minimumkan

$$Z_{p\text{-Median}} = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} d_{ij} x_{ij} \quad (38)$$

dengankendala :

$$\sum_{j \in J} x_{ij} = 1, \quad \forall i \in I \quad (39)$$

$$\sum_{j \in J} y_j = p \quad (40)$$

$$x_{ij} \leq y_j, \quad \forall i \in I, \quad \forall j \in J \quad (41)$$

$$y_j \in \{0,1\}, x_{ij} \in \{0,1\} \quad (42)$$

Berdasarkan hasil yang diperoleh menggunakan LSCP dan MCLP lokasi TPS terletak di 3 Kelurahan yaitu, Ario Kemuning, Pahlawan, dan 20 Ilir. Lokasi permintaan dinotasikan dengan i . Berdasarkan data yang diperoleh lokasi TPS terdapat pada 6 Kelurahan. Untuk meminimumkan rata-rata jarak antar lokasi fasilitas (j) digunakan persamaan (8) dan kendala (9) sampai (12).

Minimumkan :

$$\begin{aligned} Z = & 0x_{11} + 2.100x_{12} + 2.900x_{13} + 2.300x_{14} + 3.400x_{15} \\ & + 2.900x_{16} + \\ & 2.500x_{21} + 0x_{22} + 2.200x_{23} + 3.300x_{24} + \\ & 1.800x_{25} + 3.200x_{26} + \\ & 3.400x_{31} + 1.800x_{32} + 0x_{33} + 1.600x_{34} + \\ & 2.700x_{35} + 1.900x_{36} + \\ & 1.500x_{41} + 3.000x_{42} + 1.600x_{43} + 0x_{44} + \\ & 3.800x_{45} + 1.800x_{46} + \\ & 4.100x_{51} + 1.800x_{52} + 3.100x_{53} + 3.800x_{54} + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 0x_{55} + 4.000x_{56} + \\ & 2.900x_{61} + 3.200x_{62} + 1.800x_{63} + 1.800x_{64} + \\ & 4.000x_{65} + 0x_{66} \end{aligned} \quad (43)$$

dengan kendala :

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} = 1 \quad (44)$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} = 1 \quad (45)$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} = 1 \quad (46)$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} = 1 \quad (47)$$

$$x_{51} + x_{52} + x_{53} = 1 \quad (48)$$

$$x_{61} + x_{62} + x_{63} = 1 \quad (49)$$

$$y_1 + y_2 + y_3 = 3 \quad (50)$$

$$x_{11}, x_{21}, x_{31}, x_{41}, x_{51}, x_{61} \leq y_1 \quad (51)$$

$$x_{12}, x_{22}, x_{32}, x_{42}, x_{52}, x_{62} \leq y_2 \quad (52)$$

$$x_{13}, x_{23}, x_{33}, x_{43}, x_{53}, x_{63} \leq y_3 \quad (53)$$

Berdasarkan persamaan pada *p-Median Problem* maka dapat diformulasikan ke dalam software Lingo sehingga didapat hasil pada Tabel XIII.

TABLE XIII. SOLUSI OPTIMAL P-MEDIAN PROBLEM

Solver Status	
Model Class	PILP
State	Global Optimal
Objective	5000
Infeasibility	0
Iterations	6
Extended Solver Status	
Solver Type	Branch and Bound
Best Objective	5000
Objective bound	5000
Steps	0
Active	0
Update Interval	2
GMU (K)	29
ER (sec)	0

Tabel XIII menunjukkan solusi optimal yaitu sebesar 5000K. *Extended Solver Status* menunjukkan metode yang digunakan dalam kasus ini adalah metode *Branch and Bound* dengan nilai objektif 5000. *Generated Memory Used* (GMU) menunjukkan jumlah alokasi memori yang digunakan yaitu sebesar 29K, dan *Elapsed Runtime* (ER) menunjukkan total waktu yang digunakan untuk menyelesaikan model yaitu 0 detik

Tabel XIV menunjukkan nilai variabel untuk solusi p -Median Problem, dimana solusi optimal yang diperoleh adalah :

$$x_{11} = x_{22} = x_{33} = x_{41} = x_{52} = x_{63} = 1$$

Dapat diartikan bahwa :

1. Pelanggan di Kelurahan Ario Kemuning (x_1) ditempatkan pada lokasi fasilitas di Kelurahan Ario Kemuning (x_1)
2. Pelanggan di Kelurahan Pahlawan (x_2) ditempatkan pada lokasi fasilitas di Kelurahan Pahlawan (x_2)
3. Pelanggan di Kelurahan 20 Ilir (x_3) ditempatkan pada lokasi fasilitas di Kelurahan 20 Ilir (x_3)
4. Pelanggan di Kelurahan Talang Aman (x_4) ditempatkan pada lokasi fasilitas di Kelurahan Ario Kemuning (x_1)
5. Pelanggan di Kelurahan Sekip jaya (x_5) ditempatkan pada lokasi fasilitas di Kelurahan Pahlawan (x_2)
6. Pelanggan di Kelurahan Pipa Reja (x_6) ditempatkan pada lokasi fasilitas di Kelurahan 20 Ilir (x_3).

TABLE XIV. NILAI VARIABEL x_{ij} UNTUK SOLUSI P-MEDIAN PROBLEM

Variabel	Nilai Variabel	Variabel	Nilai Variabel
x_{11}	1	x_{41}	1
x_{12}	0	x_{42}	0
x_{13}	0	x_{43}	0
x_{14}	0	x_{44}	0
x_{15}	0	x_{45}	0
x_{16}	0	x_{46}	0
x_{21}	0	x_{51}	0
x_{22}	1	x_{52}	1
x_{23}	0	x_{53}	0
x_{24}	0	x_{54}	0
x_{25}	0	x_{55}	0
x_{26}	0	x_{56}	0
x_{31}	0	x_{61}	0
x_{32}	0	x_{62}	0
x_{33}	1	x_{63}	1
x_{34}	0	x_{64}	0
x_{35}	0	x_{65}	0
x_{36}	0	x_{66}	0

Greedy Reduction Algorithm (GRA), merupakan algoritma yang lazim digunakan untuk memecahkan permasalahan Optimasi. Algoritma Greedy merupakan jenis algoritma yang menggunakan pendekatan penyelesaian masalah dengan mencari nilai maksimum sementara pada setiap langkahnya, dimana solusi optimum dihasilkan melalui penyelesaian langkah per langkah. Algoritma ini adalah contoh dari

algoritma utama yang diterapkan untuk memecahkan masalah p -Median. Algoritma ini menggunakan semua nilai matriks jarak tanpa menghapus nilai-nilai ekstrim atau nilai-nilai yang mendominasi sebelum menemukan fasilitas [8]. Secara matematika GRA dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\text{Minimumkan} \quad \sum_i \sum_j a_i d_{ij} Y_{ij} \quad (54)$$

dengan kendala :

$$\sum_{j \in J} Y_{ij} = 1, \forall i \in I \quad (55)$$

$$\sum_{j \in J} X_j = p \quad (56)$$

$$Y_{ij} \leq X_j, \forall i \in I, j \in J \quad (57)$$

$$\in \{0, 1\}, \forall i \in I, j \in J \quad (58)$$

$$X_j \in \{0, 1\}, \forall j \in J \quad (59)$$

Berdasarkan

Persamaan (13) sampai (18) maka dicari nilai matriks yang mendominasi di antara seluruh kolom yang ada. Kolom disebut mendominasi jika nilai tersebut lebih kecil dibandingkan lainnya. Dengan kata lain dapat dikatakan kolom k mendominasi kolom l jika $d_{ik} \leq d_{il}$, untuk semua nilai $i \neq k$. Untuk itu bandingkan nilai terkecil antar kolom seperti kolom 1 dan 2, 2 dan 3, 3 dan 4 dan seterusnya hingga seluruh kolom telah dibandingkan. Setelah dilakukan perbandingan didapat bahwa kolom 3 dan 4 mendominasi kolom lainnya. Karena kolom 3 dan 4 merupakan kolom yang mendominasi kolom lainnya, yaitu kolom 1, 2, 5, dan 6, maka selanjutnya adalah mencari nilai yang mendominasi diantara kolom tersebut. Mencari nilai yang mendominasi dilihat dari entri nilai kolom yang lebih kecil.

a. Kolom 3, sebagai kolom yang mendominasi

TABLE XV. NILAI DOMINAN HASIL PERBANDINGAN DENGAN KOLOM 3

Kolom	1	2	4	5	6
3	8.600	7.300	9.400	8.100	9.800

Dari Tabel XV dapat dilihat bahwa nilai terkecil terdapat pada kolom 2. Kolom 2 dianggap mendominasi karena memiliki nilai terkecil diantara kolom lainnya yang diperoleh dari perbandingan nilai yang terkecil antar kolom kemudian seluruh nilai yang didapat dijumlahkan, maka didapat nilainya 7.300. Sehingga solusi untuk kolom yang mendominasi adalah 3 dan 2.

Setelah didapat 2, maka selanjutnya sama seperti sebelumnya dengan mencari nilai yang dominan dengan membandingkan nilai antar kolom. Setelah seluruh nilai didapat kemudian dijumlahkan kembali.

TABLE XVI. NILAI DOMINAN HASIL PERBANDINGAN DENGAN KOLOM 3 DAN 2

Kolom 1	Kolom 4	Kolom 5	Kolom 6
5.100	5.700	5.500	5.500

Berdasarkan Tabel XVI dapat dilihat bahwa nilai terkecil terdapat pada kolom 1. Sehingga didapat hasil bahwa kolom yang mendominasi yaitu 3, 2, dan 1 dengan jumlah nilai 5.100.

Dari Tabel XVII dapat dilihat bahwa jumlah lokasi yang dibangun berjumlah tiga dengan lokasi TPS yaitu Kelurahan Ario Kemuning, Pahlawan, dan 20 Ilir.

TABLE XVII. HASIL PERHITUNGAN MENGGUNAKAN P-MEDIAN GRA (KOLOM 3 DOMINAN)

Jumlah Fasilitas	Greedy Reduction Algorithm (GRA)
1	3
2	3 dan 2
3	3, 2, dan 1

b. Kolom 4 sebagai kolom yang mendominasi

TABLE XVIII. NILAI DOMINAN HASIL PERBANDINGAN DENGAN KOLOM 4

Kolom	1	2	4	5	6
4	9700	7.300	9.400	7500	10.800

Dari Tabel XVIII dapat dilihat bahwa nilai terkecil terdapat pada kolom 2. Kolom 2 dianggap mendominasi karena memiliki nilai terkecil diantara kolom lainnya. Yang diperoleh dari perbandingan nilai terkecil antar kolom kemudian seluruh nilai yang didapat dijumlahkan. Maka di dapat nilainya 7.300. Sehingga solusi untuk kolom yang mendominasi adalah 4 dan 2.

Setelah didapat kolom 2, maka selanjutnya sama seperti sebelumnya dengan mencari nilai yang dominan dengan membandingkan nilai antar kolom. Setelah seluruh nilai didapat kemudian dijumlahkan kembali.

TABLE XIX. NILAI DOMINAN HASIL PERBANDINGAN DENGAN KOLOM 4 DAN 2

Kolom 1	Kolom 3	Kolom 5	Kolom 6
5.200	5.700	5.500	5.500

Berdasarkan Tabel XIX dapat dilihat bahwa nilai terkecil terdapat pada kolom 1. Sehingga didapat hasil bahwa kolom yang mendominasi yaitu 4,2, dan 1 dengan jumlah nilai 5.200.

TABLE XX. HASIL PERHITUNGAN MENGGUNAKAN P-MEDIAN GRA (KOLOM 4 DOMINAN)

Jumlah Fasilitas	Greedy Reduction Algorithm (GRA)
1	4
2	4 dan 2
3	4, 2, dan 1

Dari Tabel XX dapat dilihat bahwa jumlah lokasi yang dibangun berjumlah tiga dengan lokasi TPS yaitu Kelurahan Talang Aman, Pahlawan, dan 20 Ilir.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penyelesaian model yang dilakukan menggunakan model covering based dan dibantu menggunakan software Lingo maka diperoleh hasil yaitu jumlah TPS yang akan dibangun agar dapat melayani 6 kelurahan di Kecamatan Kemuning berjumlah 3 dengan titik lokasi yaitu Kelurahan Ario Kemuning, Kelurahan Pahlawan, dan Kelurahan 20 Ilir. Kemudian menggunakan GRA didapat 2 penyelesaian yaitu kolom 3 dan 4 yang mendominasi. Kolom 3 yang mendominasi yaitu, Kelurahan Ario Kemuning, Pahlawan, dan 20 ilir, dengan kolom 4 yang mendominasi yaitu, Kelurahan Talang Aman, Pahlawan, dan 20 Ilir.

REFERENSI

- [1] Putra, M.A. 2016. Dampak Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Batulayang Bagi Masyarakat Sekitar di Kelurahan Batulayang Kecamatan Pontianak Utara, Kota Pontianak. *Journal Sociologyque*. Vol.4 Hal 7-12
- [2] Aghnia, H. 2016. <http://ModelOptimasiLokasiPosPemadamKebakaran.ac.id>. (diakses 17 Mei 2018, pukul 18.00 WIB).
- [3] Sukoco, B. 2010. Penentuan Rute Optimal Menuju Lokasi Pelayanan Gawat Darurat Berdasarkan Waktu Tempuh. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [4] Daskin, M.S, and Mass, K.L. 2015. *The p-Median Problem. USA: University of Michigan*. Springer International Publishing Switzerland.
- [5] Rahmawati, M. 2009. Penentuan Jumlah dan Lokasi Halte Rute 1 Bus Rapid Transit (BRT) di Surakarta dengan Model Set Covering Problem. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [6] Dzator, M. 2008. The Optimal Location of Ambulance Station in a Regional Area. Western, Australia. *22nd International Congress on Modelling and Simulation Hobart, Tasmania, Australia*.
- [7] Nurcahyono. 2009. Pemilihan Lokasi Sekolah Dasar dengan Mempertimbangkan Jarak Tempuh Calon Siswa dan Jumlah Sekolah yang Ideal Sekecamatan Pejagon Kebumen. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret.
- [8] Dzator, M. and Dzator, J. 2015. Effective Method for Locating Facilities. *Journal of International Congress on Modelling and Simulation*, Gold Coast, Australia.



The 4th Annual Research Seminar 2018

November 26th - 27th, 2018
PALEMBANG, INDONESIA

CERTIFICATE OF APPRECIATION

present to

Sisca Octarina

in recognition and appreciation of your contribution as

PARTICIPANT



Jaidan Jauhari
Dean Faculty of Computer Science
Universitas Sriwijaya



Computer Science & ICT
Annual Research Seminar

Rossi Passarella
Chair



Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya



Pengoptimalan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Menggunakan Greedy Reduction Algorithm (GRA) di Kecamatan Kemuning

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1 Muhammad Ibnu Sa'ad, Kusri, M. Syukri Mustafa. "Student Prediction of Drop Out Using Extreme Learning Machine (ELM) Algorithm", 2020 2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), 2020 150 words — 3%
Crossref

2 Robinson Sitepu, Fitri Maya Puspita, Setia Romelda, Ahmad Fikri, Beta Susanto, Hadir Kaban. "Set covering models in optimizing the emergency unit location of health facility in Palembang", Journal of Physics: Conference Series, 2019 133 words — 3%
Crossref

3 Irmeilyana Irmeilyana, Ngudiantoro Ngudiantoro, Sri Indra Maiyanti. "APPLICATION OF TWO GROUPS ANALYSIS AND CLUSTER ANALYSIS ON COMPARISON OF CHARACTERISTICS OF PAGARALAM COFFEE FARMERS CATEGORIES", BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, 2023 75 words — 2%
Crossref

4 Chin-I Huang, , and Meng-Shiuan Shen. "The discussion on interval type-2 fuzzy logic controller" 44 words — 1%

with Stewart Platform", 2012 IEEE International Conference on Fuzzy Systems, 2012.

Crossref

-
- 5 Zulkifli Harahap. "PENERAPAN METODE PERAMALAN RUNTUT WAKTU DALAM MENENTUKAN TARGET TINGKAT HUNI KAMAR DI HOTEL EL CAVANA BANDUNG", Tourism Scientific Journal, 2017 30 words — 1%

Crossref

-
- 6 Sisca Octarina, Fitri Maya Puspita, Siti Suzlin Supadi, Rizma Afrilia, Evi Yuliza. "Set covering location problem and p-median problem model in determining the optimal temporary waste disposal sites location in Seberang Ulu I sub-district Palembang", AIP Publishing, 2022 28 words — 1%

Crossref

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE SOURCES < 1%

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES < 10 WORDS