

**IMPLEMENTASI *GREEDY REDUCTION ALGORITHM* (GRA)  
DALAM PENGOPTIMALAN LOKASI IGD DI RUMAH SAKIT  
KOTA LUBUKLINGGAU**

**SKRIPSI**

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



**Oleh :**

**ADE IMANSYAH  
NIM. 08011281621033**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
AGUSTUS 2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**IMPLEMENTASI *GREEDY REDUCTION ALGORITHM* (GRA)  
DALAM PENGOPTIMALAN LOKASI IGD DI RUMAH SAKIT  
KOTA LUBUKLINGGAU**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**ADE IMANSYAH  
NIM. 08011281621033**

**Indralaya, Agustus 2021  
Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pembantu**



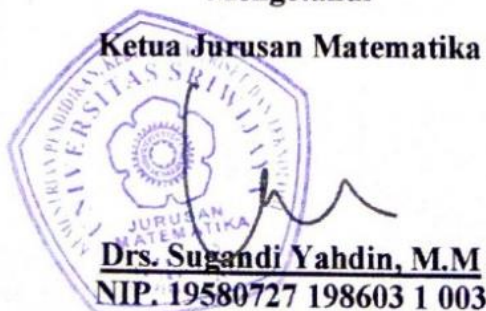
**Novi Rustiana Dewi, M.Si  
NIP. 19701113 199603 2 002**



**Eka Susanti, M.Sc  
NIP. 19831021 200812 2 002**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Matematika**



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

## **MOTTO :**

**“If you want to grant your own wish, then you should clear your own path to it”.**

**(Okabe Rintaro)**

**“ Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”.**

**(Q.S. Al Mujadalah : 11)**

**Skripsi ini Kupersembahkan**

**kepada :**

- ❖ Allah Subhanahu wa ta'ala**
- ❖ Ayah dan Ibuku Tercinta**
- ❖ Adik-adikku Tersayang**
- ❖ Semua Guru dan Dosen**
- ❖ Teman-teman Terbaikku**
- ❖ Almamaterku**

**KATA PENGANTAR**

**Assalamu'alaikum Wr.Wb.**

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah Swt karena dengan segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *Greedy Reduction Algorithm* (GRA) dalam Pengoptimalan Lokasi IGD di Rumah Sakit Kota Lubuklinggau” dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa selalu tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad *Shallallahu 'alaihi wa sallam* beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Program Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan juga merupakan suatu sarana untuk menuangkan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti pendidikan di perguruan tinggi.

Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat, cinta dan segala kerendahan hati, pertama penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua, Bapak **Sulaiman** dan Ibu **Patima** dengan segenap cinta, kasih sayang berlimpah, nasehat, dukungan, didikan serta doa yang tak pernah berhenti untuk keberhasilan serta kemudahan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan pembimbing dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE** selaku Rektor Universitas Sriwijaya beserta seluruh jajarannya.

2. Bapak **Hermansyah, Ph.D** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya beserta seluruh jajarannya.
3. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya beserta seluruh jajarannya.
4. Ibu **Eka Susanti, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Utama serta sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dorongan, motivasi yang terbaik dan sangat berarti baik kritik maupun masukan dalam proses pengerjaan skripsi maupun urusan akademik.
5. Ibu **Novi Rustiana Dewi, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang bersedia meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, arahan, dorongan, motivasi, kritik dan masukan dalam proses pengerjaan skripsi.
6. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M**, Ibu **Sisca Octarina, M.Sc** dan Ibu **Evi Yuliza, M.Si** selaku Dosen Pembahas yang telah bersedia memberikan masukan dan saran dalam pengerjaan skripsi.
7. Seluruh Dosen dan Staf di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya atas bimbingan dan didikannya kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi semua mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan

Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Saran dan kritik yang membangun tentunya sangat dibutuhkan untuk penyempurnaan skripsi ini.

Indralaya, Agustus 2021

Penulis

**GREEDY REDUCTION ALGORITHM (GRA)  
IMPLEMENTATION IN OPTIMIZING THE ER LOCATION AT  
LUBUKLINGGAU CITY HOSPITAL**

**By :**

**ADE IMANSYAH  
08011281621033**

**ABSTRACT**

Emergency Room (ER) is a service provided for the needs of patients who are in an emergency condition and must be immediately taken to the hospital for quick emergency treatment. Therefore, it is necessary to immediately treat emergency events so as to prevent the risk of disability and death. This study aims to optimize the number and location of ER facilities in Lubuklinggau City. Optimizing the location of the ER is needed in order to improve health services in Lubuklinggau City. This study aims to optimize ER location in Lubuklinggau City and each area can be served optimally. This optimization uses a Covering Based model which includes Location Set Covering Problem (LSCP), Maximal Covering Location Problem (MCLP), and p-Median Problem using Lingo 13.0 software and Greedy Reduction Algorithm (GRA). The calculation results conclude that there are 5 ER locations that were built in order to serve the 8 existing districts. The solution using a covering-based model gives the results that the ER location should be built in West Lubuklinggau II District, East Lubuklinggau District I, North Lubuklinggau District II, South Lubuklinggau District I and South Lubuklinggau District II.

*Keywords : Location Optimization, ER, Covering Based Model, Greedy Reduction Algorithm*

**IMPLEMENTASI *GREEDY REDUCTION ALGORITHM (GRA)*  
DALAM PENGOPTIMALAN LOKASI IGD DI RUMAH SAKIT  
KOTA LUBUKLINGGAU**

**Oleh :**

**ADE IMANSYAH  
08011281621033**

**ABSTRAK**

Instalasi Gawat Darurat (IGD) adalah layanan yang disediakan untuk kebutuhan pasien yang dalam kondisi gawat darurat dan harus segera dibawa ke rumah sakit untuk mendapatkan penanganan darurat yang cepat. Oleh sebab itu perlu adanya penanganan segera kejadian gawat darurat sehingga mampu mencegah resiko kecacatan dan kematian. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah dan lokasi IGD yang ada di Kota Lubuklinggau. Pengoptimalan lokasi IGD diperlukan agar dapat meningkatkan layanan kesehatan di Kota Lubuklinggau. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan lokasi IGD di Kota Lubuklinggau 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)*, dan *p-Median Problem* menggunakan software Lingo 13.0 dan *Greedy Reduction Algorithm (GRA)*. Hasil perhitungan menyimpulkan bahwa terdapat 5 lokasi IGD yang dibangun agar dapat melayani 8 kelurahan yang ada. Penyelesaian menggunakan model *covering based* memberikan hasil disarankan lokasi IGD dibangun di Kecamatan Lubuklinggau Barat II, Kecamatan Lubuklinggau Timur I, Kecamatan Lubuklinggau Utara II, Kecamatan Lubuklinggau Selatan I dan Kecamatan Lubuklinggau Selatan II.

*Kata Kunci : Pengoptimalan Lokasi, IGD, Model Covering Based, Greedy Reduction Algotrithm*



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRACT .....	vii
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Pembatasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Teori Lokasi.....	5
2.2. Optimasi.....	6
2.3. Pemrograman Integer ( <i>Integer Programming</i> ).....	8
2.4. Model Covering Based .....	9
2.4.1. <i>Location Set Covering Problem (LSCP)</i> .....	9

2.4.2. <i>Maximal Covering Location Problem (MCLP)</i> .....	10
2.4.3. <i>p-Median Problem</i> .....	11
2.5. <i>Greedy Reduction Algorithm (GRA)</i> .....	12

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat .....	14
3.2. Waktu .....	14
3.3. Metode Penelitian .....	14

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data .....	16
4.1.1. Daftar Nama Kecamatan Kota Lubuklinggau.....	16
4.1.2. Waktu Maksimal .....	18
4.1.3. Mendefinisikan Variabel dan Parameter .....	18
4.1.4. Data Pengukuran Waktu Tempuh .....	19
4.2. Penentuan Jumlah dan Lokasi IGD dengan Model LSCP.....	20
4.2.1. Penyelesaian Masalah LSCP Menggunakan Lingo 13.0 ...	20
4.3. LSCP Menggunakan MCLP .....	22
4.3.1. Lokasi yang Dipilih Ketika IGD dibangun Berjumlah 3 .....	23
4.3.2. Lokasi yang Dipilih Ketika IGD dibangun Berjumlah 4 ...	26
4.3.3. Lokasi yang Dipilih Ketika IGD dibangun Berjumlah 5 ...	29
4.4. Penyelesaian <i>p-Median Problem</i> Menggunakan Lingo 13.0.....	31
4.5. Penyelesaian <i>Greedy Reduction Algorithm</i> .....	36
4.6. Rekapitulasi Hasil Penghitungan.....	60

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	63
5.2. Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 4.1.	Daftar Kecamatan dan Kelurahan di Kota Lubuklinggau.....	16
Tabel 4.2.	Definisi Variabel untuk Setiap Kecamatan.....	18
Tabel 4.3.	Nilai Parameter dari Setiap Kecamatan di Kota Lubuklinggau.....	19
Tabel 4.4.	Waktu Tempuh Antara Kecamatan.....	19
Tabel 4.5.	Solusi Optimal LSCP.....	21
Tabel 4.6.	Nilai Variabel untuk Solusi LSCP.....	22
Tabel 4.7.	Solusi Optimal untuk $p = 3$ MCLP.....	24
Tabel 4.8.	Nilai Variabel untuk Solusi MCLP Alternatif $p = 3$ .....	25
Tabel 4.9.	Solusi Optimal untuk $p = 4$ MCLP.....	27
Tabel 4.10.	Nilai Variabel untuk Solusi MCLP Alternatif $p = 4$ .....	28
Tabel 4.11.	Solusi Optimal untuk $p = 5$ MCLP.....	30
Tabel 4.12.	Nilai Variabel untuk Solusi MCLP Alternatif $p = 5$ .....	30
Tabel 4.13.	Lokasi Instalasi Gawat Darurat.....	31
Tabel 4.14.	Solusi Optimal $p$ -Median Problem.....	34
Tabel 4.15.	Nilai Variabel $x_{ij}$ untuk Solusi $p$ -Median Problem.....	34
Tabel 4.16.	Nilai Dominan Hasil Perbandingan dengan Kolom 2, 8, dan 3.....	53
Tabel 4.17.	Nilai Dominan Hasil Perbandingan dengan Kolom 2, 8, dan 4.....	55
Tabel 4.18.	Nilai Dominan Hasil Perbandingan dengan Kolom 2, 3, 7 dan 8...	57
Tabel 4.19.	Nilai Dominan Hasil Perbandingan dengan Kolom 2, 4, 5 dan 8...	59
Tabel 4.20.	Hasil Perhitungan GRA (Kolom 3 Dominan).....	61
Tabel 4.21.	Hasil Perhitungan GRA (Kolom 4 Dominan).....	61

Tabel 4.22. Hasil Perhitungan <i>p-Median Problem</i> .....	61
---	----

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Instalasi Gawat Darurat (IGD) adalah layanan untuk pasien dalam keadaan darurat dan membutuhkan perawatan yang cepat. Tujuan dari IGD adalah penanganan yang optimal sehingga mampu mencegah resiko kecacatan sampai kematian (Sumarso, 2021).

Dalam penelitian ini, dibahas mengenai pengoptimalan lokasi IGD pada rumah sakit di Kota Lubuklinggau. Kota Lubuklinggau dipilih karena luas wilayah daerah ini adalah  $401,5 \text{ km}^2$  dan mempunyai 4 (empat) fasilitas IGD, tetapi dari fasilitas IGD yang ada belum bisa melayani semua kecamatan secara optimal dikarenakan lokasi fasilitas yang berdekatan. Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Siti Aisyah dan RS Siloam Silampari terletak di Lubuklinggau Timur I, RS AR Bunda terletak di Lubuklinggau Barat I, dan RSUD Dr. Sobirin terletak di Lubuklinggau Barat II. Kota Lubuklinggau terdiri dari 8 Kecamatan dan 72 Kelurahan, merupakan salah satu kota setingkat kabupaten yang letaknya paling barat dari wilayah Provinsi Sumatera Selatan (Lubuklinggau, 2018).

Optimasi adalah suatu proses mencapai tujuan yang diinginkan dengan mencari nilai-nilai variabel yang optimal, efisien, dan efektif. Permasalahan optimasi beranekaragam biasanya melibatkan lokasi optimal dari fasilitas. Contohnya, tempat pembuangan sementara, pos pemadam kebakaran, dan pusat

perawatan darurat. Fungsi tujuan dari masalah lokasi biasanya melibatkan pemanfaatan layanan, jarak, dan biaya (Puspita et al., 2019).

Pengoptimalan lokasi Instalasi Gawat Darurat ini menggunakan model *covering based*, yaitu *Location Set Covering Problem (LSCP)*, *Maximal Covering Location Problem (MCLP)*, *p-Median Problem*, dan *Greedy Reduction Algorithm (GRA)*. Model *covering based* dipilih karena kelebihanannya adalah hasil penyelesaiannya yang optimal, sedangkan kekurangannya harus dikerjakan secara bertahap. Model LSCP bertujuan untuk memenuhi semua titik permintaan dengan mencari jumlah optimum penempatan lokasi fasilitas. Model MCLP bertujuan untuk melayani permintaan dalam waktu standar dari jumlah terbesar (maksimal). Model *p-Median Problem* dan metode GRA bertujuan untuk meminimalkan total biaya dengan mendapatkan lokasi dari suatu fasilitas.

Model *covering based* ini telah digunakan pada penelitian-penelitian sebelumnya yaitu, “Penyelesaian Model *Covering Based* dalam Pengoptimalan Lokasi Unit Darurat pada Pos Pemadam Kebakaran di Kota Palembang” oleh (Pertiwi et al., 2017), “Pengoptimalan Lokasi Unit Gawat Darurat pada Rumah Sakit Dengan Menggunakan Model *Covering Based*” oleh (Simanungkalit et al., 2018), dan “Penyelesaian Model *Covering Based* dalam Pengoptimalan Lokasi Instalasi Gawat Darurat pada Fasilitas Kesehatan di Kota Palembang” oleh (Fikri et al., 2018).

Berdasarkan latar belakang diatas, dengan menggunakan model *covering based* dan metode GRA yang kelebihanannya adalah mengambil pilihan terbaik yang dapat diperoleh saat memecahkan masalah langkah demi langkah dan memilih

optimum lokal pada setiap langkah akan mencapai optimum global, diharapkan dapat mengoptimalkan jumlah dan lokasi Instalasi Gawat Darurat pada rumah sakit di Kota Lubuklinggau. Pencarian waktu tempuh antara kecamatan di Kota Lubuklinggau ditentukan dengan bantuan Google Maps.

## 1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana mengoptimalkan jumlah dan lokasi Instalasi Gawat Darurat di Kota Lubuklinggau dengan menggunakan *Location Set Covering Problem (LSCP)*, *Maximal Covering Location Problem (MCLP)*, *p-Median Problem*, dan *Greedy Reduction Algorithm (GRA)*.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Mobil ambulans di IGD pada Rumah Sakit Kota Lubuklinggau selalu ada dan dengan asumsi untuk waktu tempuh ke titik lokasi  $\leq 15$  menit, jalur yang ditempuh tidak mengalami kemacetan, hambatan dan gangguan.

## 1.4 Tujuan

Menentukan jumlah dan lokasi optimal berdasarkan lokasi fasilitas terdekat yang mendapatkan rata-rata waktu minimum menggunakan LSCP, MCLP, *p-Median Problem*, dan GRA.

## 1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat :

1. Sebagai tambahan referensi untuk menentukan lokasi IGD di Kota Lubuklinggau.



2. Dapat menjadi rujukan untuk penelitian yang berhubungan dengan Model *Covering Problem* dan Metode GRA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aghnia, H. (2016). *Critical Review : Model Optimasi Lokasi Pos Pemadam Kebakaran (Studi Kasus : Kota Semarang)*. PWK ITS Surabaya, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- Bagir, M., & Buchori, I. (2012). *Model Optimasi Lokasi Pos Pemadam Kebakaran (Studi Kasus : Kota Semarang)*. TEKNIK, 33(1), 12–19.
- Church, R., & ReVelle, C. (1974). *The maximal covering location problem*. In Papers of the regional science association (1st ed., Vol. 32, pp. 101–118). Springer-Verlag.
- Daskin, M. S., & Maass, K. L. (2015). *The p-Median Problem*. In Location Science, Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-13111-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-13111-5_2)
- Dzator, M. (2006). *The Optimal Location of Emergency Units within Cities*. Curtin University of Technology.
- Fikri, A., Puspita, F. M., & Sitepu, R. (2018). *Penyelesaian Model Covering Based dalam Pengoptimalan Lokasi Instalasi Gawat Darurat pada Fasilitas Kesehatan di Kota Palembang*.
- Gunantara, N. (2018). *Teknik Optimasi*.
- Hayati, E. N. (2010). *Aplikasi Algoritma Branch and Bound Untuk Menyelesaikan Integer Programming*. Jurnal Ilmiah Dinamika Teknik, 4(1).
- Lubuklinggau, B. P. S. K. (2018). *Kota Lubuklinggau Dalam Angka Lubuklinggau Municipality in Figures 2018*. BPS Kota Lubuklinggau/BPS-Statistics of Lubuklinggau Municipality.
- Pertiwi, R. R., Puspita, F. M., & Bangun, P. B. J. (2017). *Penyelesaian Model Covering Based dalam Pengoptimalan Lokasi Unit Darurat pada Pos Pemadam Kebakaran di Kota Palembang*.
- Puspita, F. M., Octarina, S., & Pane, H. (2019). *Pengoptimalan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Menggunakan Greedy Reduction Algorithm (GRA) di Kecamatan Kemuning*. Annual Research Seminar, 4(1), 267–274.

- Rahmawati, M. (2009). *Penentuan Jumlah dan Lokasi Halte Rute i Bus Rapid Transit (BRT) di Surakarta dengan model set covering problem*. Teknik Industri.
- Simanungkalit, S. R., Puspita, F. M., & Sitepu, R. (2018). *Pengoptimalan Lokasi Unit Gawat Darurat pada Rumah Sakit Dengan Menggunakan Model Covering Based*.
- Sukoco, B. (2010). *Penentuan Rute Optimal Menuju Lokasi Pelayanan Gawat Darurat Berdasarkan Waktu Tempuh Tercepat Penentuan Rute Optimal Menuju Lokasi Pelayanan Gawat Darurat Menuju Lokasi Pelayanan Gawat Darurat Berdasarkan Waktu Tempuh Tercepat Berdasarkan Waktu Tempuh*. UNS (Sebelas Maret University).
- Sumarso, R. dr. S. M. (2021). *Instalasi Gawat Darurat (IGD)*. <https://rsudsoedirans.com/instalasi-gawat-darurat-igd/>
- Supardi, S. F. (2009). *Standar Instalasi Gawat Darurat (IGD) Rumah Sakit*.
- Tarmizi. (2005). *Optimasi Usaha Tani Dalam Pemanfaatan Air Irigasi Embung Leubuk Aceh besar*. Teknik Pertanian.
- Toregas, C., Swain, R., ReVelle, C., & Bergman, L. (1971). *The Location of Emergency Service Facilities*. *Operations Research*, 19(6). <https://doi.org/10.1287/opre.19.6.1363>
- Wilde, E. T. (2013). *Do Emergency Medical System Response Times Matter for Health Outcomes?*. *Health Economics*, 22(7). <https://doi.org/10.1002/hec.2851>