

INTEGER PROGRAMMING DAN APLIKASINYA

Oleh:

Drs. Robinson Sitepu, M.Si
Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si, M.Sc
Indrawati, S.Si, M.Si
Sisca Octarina, S.Si, M.Sc
Dr. Evi Yuliza, S.Si, M.Si
Fadia Andhari Putri, S.Si
Dea Regita, S.Si

INTEGER PROGRAMMING DAN APLIKASINYA

Drs. Robinson Sitepu, M.Si
Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si, M.Sc
Indrawati, S.Si, M.Si
Sisca Octarina, S.Si, M.Sc
Dr. Evi Yuliza, S.Si, M.Si
Fadia Andhari Putri, S.Si
Dea Regita, S.Si

Integer Programming dan Aplikasinya

copyright © November 2022

Penulis : Drs. Robinson Sitepu, M.Si
Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si. M.Sc
Indrawati, S.Si, M.Si
Sisca Octarina, M. Sc
Dr. Evi Yuliza, M. Si
Fadia Andhari Putri, S.Si
Dea Regita, S.Si

Setting Dan Layout : Anya Bunga Fakhriyah

Desain Cover : Anya Bunga Fathiyah, S.Psi

Hak Penerbitan ada pada © Bening media Publishing 2022 dan bekerja sama dengan FMIPA Universitas Sriwijaya
Anggota IKAPI No. 019/SMS/20

Hakcipta © 2022 pada penulis
Isi diluar tanggung jawab percetakan

Ukuran 16,25 cm x 25 cm
Halaman : xvi + 111 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, November 2022



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

ISBN : 978-623-8006-28-1

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr Wb,

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga buku referensi ini dapat diselesaikan dengan baik. Pembahasan materi pada buku ini dilakukan dengan cara memaparkan landasan model Fuzzy SCP dengan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution.

Isi buku ajar ini mencakup materi mixed integer linier programming, yaitu Set Covering Problem, serta materi logika Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution. Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada Kementrian Ristekdikti yang telah membantu secara finansial melalui skema Hibah Produk Terapan tahun 2022 dan Universitas Sriwijaya yang telah memberikan insentif penerbitan buku referensi hasil penelitian. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu dosen yang telah banyak memberikan masukan agar buku ini lebih sempurna. Mudah-mudahan buku ini dapat memberikan sedikit manfaat bagi para pembaca pada umumnya.

Wassalamualaikum wr wb.

Hormat Kami

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR ISTILAH	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Rumah Sakit	1
1.2 Unit Gawat Darurat	2
1.3 Instalasi Gawat Darurat	2
1.4 Pemilihan Kriteria-Kriteria.....	4
BAB II MODEL DAN METODE.....	7
2.1 Set Covering Problem.....	7
2.2 Logika Fuzzy	7
2.2.1 Himpunan Fuzzy.....	8
2.2.2 Fungsi Keanggotaan Fuzzy.....	8
2.3 Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).....	11
BAB III DATA DAN KRITERIA-KRITERIA	15
3.1 Deskripsi Data UGD.....	15
3.1.1 Daftar Rumah Sakit yang Memiliki UGD di Kota Palembang	15
3.1.2 Daftar Jarak Tempuh dari Setiap Kecamatan ke Rumah Sakit.....	16
3.1.3 Daftar Waktu Tempuh dari Setiap Kecamatan ke Rumah Sakit.....	17
3.1.4 Kelas dari Setiap Rumah Sakit.....	19
3.1.5 Jumlah Dokter Umum Setiap Rumah Sakit..	19
3.1.6 Pemberian Notasi Setiap Rumah Sakit dan Kriteria.....	20

3.2	Menentukan Nilai Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan dan Kriteria-Kriteria pada UGD	21
3.2.1	Menentukan Bobot Linguistik Alternatif Setiap Kecamatan.....	21
3.2.2	Menentukan Bobot Linguistik Alternatif Setiap Kriteria.....	22
3.3	Menentukan Bobot Numerik dengan Nilai Fuzzy SCP pada Rentang [0,1] untuk Kecamatan dan Kriteria-Kriteria pada UGD.....	23
3.3.1	Bobot Numerik dengan Nilai Fuzzy SCP pada Rentang [0,1] untuk Kecamatan.....	23
3.3.2	Bobot Numerik dengan Nilai Fuzzy SCP pada Rentang [0,1] untuk Kecamatan.....	24
3.4	Deskripsi Data IGD	25
3.4.1	Daftar Rumah Sakit Yang Memiliki Fasilitas IGD di Kota Palembang	25
3.5	Penentuan Bobot Linguistik Alternatif untuk Setiap Kecamatan	26
3.5.1	Penentuan Bobot Linguistik Alternatif untuk Setiap Kriteria.....	33
3.5.2	Penentuan Nilai Bobot Setiap Kriteria dengan Model Fuzzy dalam Rentang [0,1].....	34
3.6	Penentuan Bobot Numerik dalam Rentang [0,1] pada Setiap Kecamatan	34
3.6.1	Penentuan Nilai Bobot Numerik dalam Rentang [0,1] pada Setiap Kriteria.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN UGD.....		37
4.1	Merangkingkan Rumah Sakit paling Optimal untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar	37
4.1.1	Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Alang-Alang Lebar	37
4.1.2	Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Alang-Alang Lebar	38

4.1.3	Matriks Keputusan X untuk Kecamatan Alang - alang lebar	38
4.1.4	Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Menggunakan Metode TOPSIS.....	39
4.1.5	Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Berbobot Menggunakan Metode TOPSIS.....	41
4.1.6	Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif menggunakan Metode TOPSIS.....	42
4.1.7	Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Menggunakan Metode TOPSIS.....	44
4.1.8	Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS.....	46
4.2	Merangkingkan Rumah Sakit paling Optimal untuk Kecamatan Bukit Kecil.....	46
4.2.1	Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Alang-Alang Lebar	46
4.2.2	Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Bukit Besar	47
4.2.3	Matriks Keputusan X untuk Kecamatan Bukit Besar	48
4.2.4	Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Menggunakan Metode TOPSIS.....	48
4.2.5	Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Berbobot Menggunakan Metode TOPSIS.....	50
4.2.6	Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif menggunakan Metode TOPSIS.....	51
4.2.7	Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Menggunakan Metode TOPSIS.....	53
4.2.8	Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS.....	55

4.3 Merangkingkan Rumah Sakit paling Optimal untuk Kecamatan Gandus	55
4.3.1 Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Gandus	55
4.3.2 Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Gandus	56
4.3.3 Matriks Keputusan X untuk Kecamatan Gandus	56
4.3.4 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Menggunakan Metode TOPSIS.....	57
4.3.5 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Berbobot Menggunakan Metode TOPSIS.....	59
4.3.6 Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif menggunakan Metode TOPSIS.....	60
4.3.7 Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Menggunakan Metode TOPSIS.....	62
4.3.8 Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS.....	64
4.4 Merangkingkan Rumah Sakit paling Optimal untuk Kecamatan Ilir Barat I.....	64
4.4.1 Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Ilir Barat I.....	64
4.4.2 Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Ilir Barat I	65
4.4.3 Matriks Keputusan X untuk Kecamatan Ilir Barat I.....	66
4.4.4 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Menggunakan Metode TOPSIS.....	66
4.4.5 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Berbobot Menggunakan Metode TOPSIS.....	68
4.4.6 Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif menggunakan Metode TOPSIS.....	69

4.4.7	Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Menggunakan Metode TOPSIS.....	71
4.4.8	Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS.....	73
4.5	Kesimpulan.....	73
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN IGD	74
5.1	Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Alang-Alang Lebar	74
5.1.1	Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Alang-Alang Lebar	75
5.1.2	Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi pada Setiap Kecamatan.....	76
5.1.3	Penentuan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan.....	78
5.1.4	Penentuan Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan.....	79
5.1.5	Penentuan Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Berdasarkan Metode TOPSIS pada Setiap Kecamatan.....	81
5.2	Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Bukit Kecil	82
5.2.1	Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Bukit Kecil	83
5.2.2	Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi pada Setiap Kecamatan.....	84
5.2.3	Penentuan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan.....	86

5.2.4	Penentuan Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan.....	87
5.2.5	Penentuan Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Berdasarkan Metode TOPSIS pada Setiap Kecamatan.....	88
5.3	Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Gandus.....	89
5.3.1	Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Gandus	90
5.3.2	Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi pada Setiap Kecamatan.....	91
5.3.3	Penentuan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan.....	94
5.3.4	Penentuan Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan.....	95
5.3.5	Penentuan Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Berdasarkan Metode TOPSIS pada Setiap Kecamatan.....	96
5.4	Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Ilir Barat I.....	97
5.4.1	Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Ilir barat I	98
5.4.2	Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi pada Setiap Kecamatan.....	100
5.4.3	Penentuan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan.....	102
5.4.4	Penentuan Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal	

Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan.....	103
5.4.5 Penentuan Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Berdasarkan Metode TOPSIS pada Setiap Kecamatan.....	104
5.5 Kesimpulan	106
DAFTAR PUSTAKA.....	107
INDEKS	110

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 3.1	Daftar Nama Rumah Sakit yang Memiliki UGD	16
Tabel 3.2	Jarak Tempuh dari Setiap Kecamatan ke Rumah Sakit	16
Tabel 3.3	Waktu Tempuh dari Setiap Kecamatan ke Rumah Sakit	18
Tabel 3.4	Kelas dari Setiap Rumah Sakit.....	19
Tabel 3.5	Jumlah Dokter Umum Setiap Rumah Sakit	19
Tabel 3.6	Notasi Rumah Sakit.....	20
Tabel 3.7	Notasi Kriteria-Kriteria	20
Tabel 3.8	Bobot Linguistik untuk Setiap Kriteria.....	22
Tabel 3.9	Bobot Numerik untuk Setiap Kriteria.....	24
Tabel 3.10	Daftar Rumah Sakit Yang Memiliki Fasilitas IGD..	26
Tabel 3.11	Penentuan Notasi untuk Nama Kecamatan Sebagai Titik Permintaan	27
Tabel 3.12	Penentuan Notasi untuk Rumah Sakit Yang Memiliki IGD Sebagai Titik Alternatif	28
Tabel 3.13	Penentuan Notasi untuk setiap Kriteria.	29
Tabel 3.14	Data Jarak Tempuh Untuk Setiap Titik Permintaan xi ke Setiap Titik Alternatif IGD yi...	29
Tabel 3.15	Data Waktu Tempuh Titik Permintaan x ke Titik Alternatif IGD y	30
Tabel 3.16	Data Tipe Setiap Rumah Sakit yang Memiliki IGD	30
Tabel 3.17	Data Jumlah Dokter Umum di Setiap Rumah Sakit	31
Tabel 3.18	Bobot Linguistik untuk setiap Kriteria.....	34
Tabel 3.19	Bobot Numerik untuk Setiap Kriteria.....	36
Tabel 4.1	Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang lebar	37
Tabel 4.2	Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang lebar	38
Tabel 4.3	Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang lebar	46
Tabel 4.4	Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Bukit Besar	47
Tabel 4.5	Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Gandus	55
Tabel 4.6	Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan	

	Gandus	56
Tabel 4.7	Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Ilir Barat I.	64
Tabel 5.1	Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang lebar	74
Tabel 5.2	Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang lebar	75
Tabel 5.3	Matriks Ternormalisasi untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar.....	53
Tabel 5.4	Nilai Bobot Setiap Kriteria fuzzy dalam Rentang [0,1]	77
Tabel 5.5	Matriks Ternormalisasi Berbobot untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar	77
Tabel 5.6	Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar	80
Tabel 5.7	Nilai Preferensi Setiap Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar	81
Tabel 5.8	Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Bukit Kecil	82
Tabel 5.9	Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Bukit Kecil	83
Tabel 5.10	Matriks Ternormalisasi untuk Kecamatan Bukit Kecil.	84
Tabel 5.11	Nilai Bobot Setiap Kriteria fuzzy dalam Rentang [0,1]	85
Tabel 5.12	Matriks Ternormalisasi Berbobot untuk Kecamatan Bukit Kecil	85
Tabel 5.13	Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Bukit Kecil	87
Tabel 5.14	Nilai Preferensi Setiap Alternatif untuk Kecamatan Bukit Kecil	88
Tabel 5.15	Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Gandus	89
Tabel 5.16	Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Gandus	90
Tabel 5.17	Matriks Ternormalisasi untuk Kecamatan Gandus	92
Tabel 5.18	Nilai Bobot Setiap Kriteria fuzzy dalam Rentang [0,1]	93

Tabel 5.19	Matriks Ternormalisasi Berbobot untuk Kecamatan Gandus.....	93
Tabel 5.20	Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Gandus.....	95
Tabel 5.21	Nilai Preferensi Setiap Alternatif untuk Kecamatan Gandus.....	96
Tabel 5.22	Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Ilir Barat I.....	97
Tabel 5.23	Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Ilir Barat I.....	99
Tabel 5.24	Matriks Ternormalisasi untuk Kecamatan Ilir Barat I.....	100
Tabel 5.25	Nilai Bobot Setiap Kriteria fuzzy dalam Rentang [0,1].....	101
Tabel 5.26	Matriks Ternormalisasi Berbobot untuk Kecamatan Ilir Barat I.....	101
Tabel 5.27	Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Ilir Barat I.....	103
Tabel 5.28	Nilai Preferensi Setiap Alternatif untuk Kecamatan Ilir Barat I.....	104
Tabel 5.29	IGD Paling Optimal untuk Setiap Kecamatan.....	105

DAFTAR ISTILAH

- Artificial Inteligent* : Usaha memodelkan proses berpikir manusia dan mendesain mesin itu agar dapat menirukan perilaku manusia (Kecerdasan Buatan).
- Domain : Suatu himpunan nilai-nilai “masukan” tempat fungsi tersebut terdefinisi ada (ranah suatu fungsi).
- Website* : Kumpulan halaman situs yang terdapat dalam sebuah domain atau subdomain pada jaringan World Wide Web (WWW).
- Google Maps : Aplikasi peta online gratis dari Google. Google Maps dapat diakses melalui browser web atau melalui perangkat mobile.
- Preferensi : Sebuah konsep, yang digunakan pada ilmu social, khususnya ekonomi. Ini mengasumsikan pilihan realitas atau imajiner antara alternatif-alternatif dan kemungkinan dari pemeringkatan alternative tersebut, berdasarkan kesenangan, kepuasan, gratifikasi, pemenuhan, dan kegunaan yang ada.
- Kriteria : Ukuran yang menjadi dasar penilaian atau penetapan sesuatu.
- Rentang : Batasan jangkauan atau terulur tegang.
- Alternatif : Pilihan diantara dua atau beberapa kemungkinan.
- Algoritma : Rangkaian terbatas dari instruksi-instruksi yang rumit, yang biasanya digunakan untuk menyelesaikan atau menjalankan suatu kelompok masalah komputasi tertentu. Algoritma digunakan sebagai spesifikasi untuk melakukan perhitungan dan pemrosesan data.

Himpunan : Bentuk dari kumpulan benda atau objek yang anggotanya bisa didefinisikan dan ditentukan secara jelas. Disisi lain himpunan adalah sebagai kumpulan objek yang terukur dan dapat diketahui anggota-anggota dalam himpunan tersebut.

Salah satu hak asasi manusia adalah mendapatkan pelayanan kegawatdaruratan pada bencana dan pelayanan kegawatdaruratan sehari-hari (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Gawat Darurat adalah keadaan kritis pasien yang membutuhkan tindakan medis segera guna penyelamatan nyawa dan pencegahan kecacatan lebih lanjut (Dewan Perwakilan Rakyat, 2009). Kejadian gawat darurat biasanya berlangsung cepat dan tiba-tiba sehingga sulit memprediksi kapan terjadinya. Oleh sebab itu, dibutuhkan penanganan yang tepat bagi pasien dalam keadaan darurat. Rumah sakit merupakan layanan jasa yang memiliki peran penting bagi kehidupan masyarakat.

1.1 Rumah Sakit

Rumah sakit merupakan tempat yang sangat kompleks yang terdapat berbagai macam obat, tes, prosedur, banyak alat dengan teknologinya, berbagai jenis tenaga profesi dan non profesi yang siap memberikan pelayanan pasien 24 jam terus menerus (Keles et al., 2015). Setiap Rumah Sakit mempunyai kewajiban untuk memberi pelayanan kesehatan yang aman, bermutu, antidiskriminasi, dan efektif dengan mengutamakan kepentingan pasien sesuai dengan standar pelayanan Rumah Sakit memberikan pelayanan gawat darurat kepada pasien sesuai dengan kemampuan pelayanannya. Rumah Sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

1.2 Unit Gawat Darurat

Unit Gawat Darurat (UGD) adalah salah satu bagian di rumah sakit yang menyediakan penanganan awal bagi pasien yang menderita sakit dan cedera serta dapat mengancam kelangsungan hidupnya (Harefa, 2018). UGD berperan sebagai gerbang utama jalan masuknya penderita gawat darurat. Kemampuan suatu fasilitas kesehatan secara keseluruhan dalam hal kualitas dan kesiapan dalam perannya sebagai pusat rujukan penderita dari kondisi sebelum dibawa ke rumah sakit tercermin dari kemampuan unit gawat darurat (Kusumawati & Fradinata, 2015). Penentuan rumah sakit yang memiliki fasilitas UGD dapat dipengaruhi oleh beberapa kriteria yang dapat mempermudah masyarakat menentukan rumah sakit dengan fasilitas UGD yang akan dikunjungi. Menurut website resmi BPS Kota Palembang tahun 2019, Kota Palembang terdiri dari delapan belas kecamatan dengan empat kecamatan memiliki rumah sakit dengan fasilitas UGD diantaranya:

1. Kecamatan Alang-Alang Lebar terdapat satu rumah sakit, yaitu RSIA Rika Amelia.
2. Kecamatan Bukit Kecil terdapat dua Rumah Sakit, yaitu RSUD.AK Gani dan RSK Paru-Paru.
3. Kecamatan Ilir Barat I terdapat satu Rumah Sakit, yaitu RSUD Siloam Sriwijaya.
4. Kecamatan Ilir Timur II terdapat satu Rumah Sakit, yaitu RSIA Trinanda.

1.3 Instalasi Gawat Darurat

Instalasi Gawat Darurat (IGD) rumah sakit adalah salah satu bagian di rumah sakit yang menyediakan penanganan awal bagi pasien yang menderita sakit dan cedera, yang dapat mengancam kelangsungan hidupnya (Fakniawanti & Rucitra, 2017). Menurut Kristiani et al., (2015) IGD merupakan suatu unit pelayanan yang cepat dan tepat, agar tujuan dari pelayanan gawat darurat dapat tercapai dan sekaligus memberikan kepuasan pada pasien dan keluarga.

Tujuan pelayanan di IGD yaitu tercapainya kepuasan pasien dan keluarga dalam mendapatkan pelayanan yang cepat, tepat dan benar. IGD merupakan unit rumah sakit yang memberikan perawatan atau pertolongan pertama kepada pasien. Unit ini dipimpin oleh seorang dokter jaga dengan tenaga dokter ahli dan berpengalaman dalam menangani Pelayanan Gawat Darurat (PGD) yang kemudian bila dibutuhkan akan merujuk pasien kepada dokter spesialis tertentu (Gobel et al., 2018).

Kualitas pelayanan keperawatan tidak terlepas dari peran klasifikasi pasien diruang rawat inap, karena dengan klasifikasi tersebut pasien merasa lebih dihargai sesuai haknya dan dapat diketahui bagaimana kondisi dan beban kerja perawat di masing-masing ruang rawatan (Haryanti et al., 2013). IGD rumah sakit memiliki peran utama dalam penanggulangan gawat darurat untuk melakukan triase, resusitasi dan stabilisasi. Masih adanya perbedaan pengertian gawat darurat antara masyarakat awam dengan petugas kesehatan menyebabkan lonjakan angka kunjungan ke pelayanan gawat darurat (Astuti et al., 2017).

Menurut website resmi BPS Kota Palembang tahun 2019, terdapat 23 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu :

1. Kecamatan Alang-Alang Lebar terdapat 1 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSK Ernaldi Bahar.
2. Kecamatan Bukit Kecil terdapat 2 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSUD Dr. AK Gani dan RSK Mata.
3. Kecamatan Ilir Barat I terdapat 4 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSUD Bunda, RSUD Siti Khadijah, RSIA Bunda Noni, dan RSUD Siloam Sriwijaya.
4. Kecamatan Kertapati terdapat 1 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSIA Kader Bangsa.
5. Kecamatan Seberang Ulu I terdapat 1 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSUD Palembang Bari.
6. Kecamatan Seberang Ulu II terdapat 1 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSUD Muhammadiyah.
7. Kecamatan Ilir Timur I terdapat 3 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSIA YK Madira, RSUD RK Charitas, dan RSUD Sriwijaya.

8. Kecamatan Ilir Timur II terdapat 1 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSIA Trinanda.
9. Kecamatan Kalidoni terdapat 2 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSIA Az-Zahra dan RSUD PUSRI.
10. Kecamatan Kemuning terdapat 2 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSUD Muhammad Hoesin dan RSUD Hermina.
11. Kecamatan Plaju terdapat 2 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSUD Pertamina dan RSIA Marissa.
12. Kecamatan Sematang Borang terdapat 1 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSUD Karya Asih Charitas.
13. Kecamatan Sukarami terdapat 2 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD yaitu RSUD Ar-Rasyid dan RSUD Myria.

1.4 Pemilihan Kriteria-Kriteria

Dalam menentukan rumah sakit yang memiliki fasilitas UGD paling optimal terdapat kriteria-kriteria yang ditentukan. Griffin et al., (2017) menyatakan bahwa hambatan seperti jarak, transportasi, waktu perjalanan, dan biaya semuanya memengaruhi kemampuan dan motivasi pengguna untuk memanfaatkan layanan kesehatan. Salah satu indikator keberhasilan rumah sakit yang efektif dan efisien adalah tersedianya sumber daya manusia yang cukup dengan kualitas yang tinggi, profesional sesuai dengan fungsi dan tugas setiap personil, ketersediaan sumber daya manusia di rumah sakit harus menjadi perhatian utama pada perencanaan kebutuhan sumber daya manusia secara tepat sesuai dengan fungsi pelayanan setiap unit, bagian, dan instalasi rumah sakit (Akbar et al., 2020). Berdasarkan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (1992) meliputi pelayanan rumah sakit umum pemerintah departemen kesehatan dan pemerintah daerah yang diklasifikasikan menjadi kelas/tipe A, B, C, D, dan E, perbedaan kelima kelas tersebut terletak pada kelengkapan fasilitas, penunjang medis, pelayanan antara rumah sakit yang satu dengan rumah sakit lainnya. Kriteria-kriteria untuk menentukan rumah sakit yang memiliki fasilitas UGD paling optimal diantaranya:

1. Jarak tempuh dari setiap kecamatan ke rumah sakit yang memiliki fasilitas UGD.
2. Waktu tempuh dari setiap kecamatan ke rumah sakit yang memiliki fasilitas UGD.
3. Kelas dari rumah sakit yang memiliki fasilitas UGD.
4. Jumlah dokter umum yang ada di rumah sakit yang memiliki fasilitas UGD di Kota Palembang.

Pada bab ini akan dibahas metode dan model yang digunakan, yaitu Set Covering Problem, Logika Fuzzy dan TOPSIS

2.1 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 (Hwang et al., 2004). Model SCP merupakan suatu model yang bertujuan meminimumkan jumlah titik lokasi pelayanan agar dapat melayani semua titik permintaan (Dantrakul et al., 2014).

2.2 Logika Fuzzy

Logika Fuzzy adalah cabang dari sistem kecerdasan buatan (Artificial Intelligent) yang mengemulasi kemampuan manusia dalam berfikir ke dalam bentuk algoritma yang kemudian dijalankan oleh mesin (Risqiwati et al., 2019). Algoritma ini digunakan dalam berbagai aplikasi pemrosesan data yang tidak dapat direpresentasikan dalam bentuk biner. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output (Yunus, 2018). Proses-proses yang dimodelkan dalam dunia nyata sering kali tidak eksak. Biasanya, realitas yang terkait dengan ketidakpastian tidak dapat dimodelkan sebagaimana adanya dan ada keterbatasan dalam melakukan pemodelan. Himpunan fuzzy memungkinkan seseorang untuk bekerja dalam situasi yang tidak pasti dan ambigu dan memecahkan masalah yang tidak diharapkan atau masalah dengan informasi yang tidak

lengkap. Himpunan fuzzy adalah himpunan yang elemen-elemennya memiliki derajat keanggotaan (Davvaz et al., 2021).

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output (Yunus, 2018). Proses-proses yang dimodelkan dalam dunia nyata sering kali tidak eksak. Biasanya, realitas yang terkait dengan ketidakpastian tidak dapat dimodelkan sebagaimana adanya dan ada keterbatasan dalam melakukan pemodelan. Himpunan fuzzy memungkinkan seseorang untuk bekerja dalam situasi yang tidak pasti dan ambigu dan memecahkan masalah yang tidak diharapkan atau masalah dengan informasi yang tidak lengkap. Himpunan fuzzy adalah himpunan yang elemen-elemennya memiliki derajat keanggotaan (Davvaz et al., 2021).

2.2.1 Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy adalah himpunan yang tidak mempunyai batasan secara tegas. Disisi yang lain, himpunan fuzzy adalah himpunan yang memiliki elemen dengan karakteristik seperti pada fungsi keanggotaan. Logika fuzzy merupakan modifikasi dari teori himpunan dimana setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan yang bernilai kontinu antara 0 sampai 1 (Kusumadewi et al., 2021).

Himpunan Fuzzy memiliki tidak hanya elemen-elemen, namun juga pada setiap elemen diberikan tingkat keanggotaannya. Bentuk semacam itu merupakan ekspansi dari himpunan klasik, elemen yang dicantumkan pada suatu himpunan adalah mempunyai nilai keanggotaan 1 yang berarti anggota penuh dari himpunan. Setiap anggota himpunan Fuzzy terkadang memiliki level keanggotaan setengah atau seperempat anggota, karena derajat keanggotaan elemen himpunan Fuzzy tidak harus penuh, maka satu elemen dapat merupakan anggota lebih dari satu himpunan Fuzzy dalam satu semesta. Elemen-elemen himpunan Fuzzy dipetakan ke derajat keanggotaannya dengan fungsi keanggotaan ke dalam interval $[0,1]$ atau $\mu_A(x) \in [0,1]$ sebagai contoh untuk himpunan Fuzzy A dalam semesta X (Maryaningsih & Mesterjon, 2016).

Himpunan Fuzzy A ditulis sebagai berikut :

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X\}$$

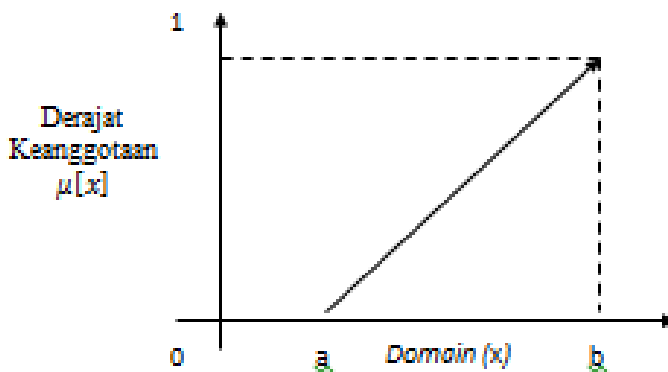
dengan $(x, \mu_A(x))$ menyatakan elemen x mempunyai derajat keanggotaan $\mu_A(X)$ (Mulyanto & Haris, 2016).

2.2.2 Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Fungsi Keanggotaan (membership) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval $[0,1]$ (Logo et al., 2020). Fungsi keanggotaan terdiri dari beberapa fungsi, yaitu linier, segitiga, trapesium, bentuk baku, bentuk S, bentuk lonceng, dan koordinan keanggotaan. Berdasarkan literatur yang digunakan, bentuk fungsi keanggotaan yang digunakan adalah kurva linier. Kurva linier terdiri dari dua keadaan, yaitu linier naik dan linier turun.

a. Linier Naik

Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol $[0]$ bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (Tarigan et al., 2020). Kurva linier naik dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kurva Linier Naik

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a)/(b - a); & a < x < b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Keterangan:

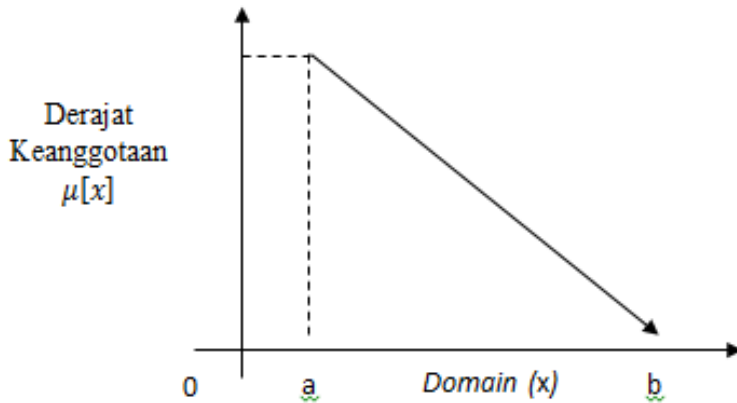
a : nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

b : nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

x : nilai input yang di ubah ke dalam bilangan Fuzzy.

b. Linier Turun

Garis lurus yang dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (Tarigan et al., 2020). Kurva Linier Turun dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Kurva Linier Turun

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ (b - x)/(b - a); & a < x < b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

2.3 Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS ialah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Solusi ideal positif memaksimalkan kriteria manfaat dan meminimalkan kriteria biaya, sedangkan solusi ideal negatif memaksimalkan kriteria biaya dan meminimalkan kriteria manfaat.

TOPSIS merupakan salah satu sistem pendukung keputusan multikriteria. TOPSIS mempunyai prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan mempunyai jarak terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif (Windarto, 2017).

TOPSIS adalah salah satu metode yang bisa membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis sederhana (Fitriana et al., 2015). TOPSIS adalah metode beberapa kriteria untuk mengidentifikasi solusi dari satu set alternatif terbatas (Palasara & Baidawi, 2018). Dalam metode TOPSIS, alternatif yang optimal adalah yang paling dekat dengan solusi ideal positif dan paling jauh dari solusi ideal negatif (Falahah & Subakti, 2016). Berikut adalah langkah-langkah dalam menggunakan metode TOPSIS (Sukerti, 2020):

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi

Persamaan yang digunakan untuk membuat matriks keputusan yang ternormalisasi berdasarkan metode TOPSIS sebagai berikut:

$$R = \frac{x_{mn}}{\sqrt{\sum_{m=1}^k x_{mn}^2}}$$

dengan

$$m = 1, 2, \dots, k$$

$$n = 1, 2, \dots, l$$

dimana;

R : matriks keputusan yang ternormalisasi

x_{mn} : matriks keputusan alternatif ke - m pada kriteria ke - n

k : jumlah alternatif

l : jumlah kriteria

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Persamaan yang digunakan untuk membuat matriks keputusan yang ternormalisasi berbobot berdasarkan metode TOPSIS sebagai berikut:

$$Y = w_m r_{mn}$$

dengan

$$m = 1, 2, \dots, k$$

$$n = 1, 2, \dots, l$$

dimana;

w_m : bobot dari alternatif ke - m

r_{mn} : ranking kinerja alternatif ke - m pada kriteria ke - n

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan matriks keputusan yang ternormalisasi berbobot (y_{mn}) menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$A^+ = [y_1^+, y_2^+, \dots, y_l^+]$$

$$A^- = [y_1^-, y_2^-, \dots, y_l^-]$$

dengan

$$y_n^+ = \begin{cases} \max y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_n^- = \begin{cases} \min y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

dimana;

l : jumlah kriteria

A^+ : matriks solusi ideal positif

A^- : matriks solusi ideal negatif

y_n^+ : matriks ternormalisasi berbobot pada kriteria ke - n untuk solusi ideal positif

y_n^- : matriks ternormalisasi berbobot pada kriteria ke - n untuk solusi ideal negatif

y_{mn} : matriks ternormalisasi berbobot alternatif ke - m pada kriteria ke - n

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

Persamaan yang digunakan untuk menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif berdasarkan metode TOPSIS sebagai berikut:

$$D_m^+ = \sqrt{\sum_{n=1}^l (y_{mn} - y_n^+)^2}$$

$$D_m^- = \sqrt{\sum_{n=1}^1 (y_{mn} - y_n^-)^2}$$

dimana;

D_m^+ : jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif

D_m^- : jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal negative

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

Persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai preferensi setiap alternatif berdasarkan metode TOPSIS sebagai berikut:

$$V_m = \frac{D_m^-}{D_m^+ + D_m^-}$$

dengan

$$m = 1, 2, \dots, k$$

dimana;

V_m : nilai preferensi untuk setiap alternatif

Nilai V_m yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif tersebut yang dipilih.

3.1 Deskripsi Data UGD

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari website BPS Kota Palembang tahun 2019 untuk mengetahui jumlah kecamatan yang ada di Kota Palembang, google maps untuk mengetahui jarak dan waktu tempuh dari setiap kecamatan ke rumah sakit, website BPPSDMK Kota Palembang untuk mengetahui jumlah dokter umum dan kelas setiap rumah sakit, dan aplikasi Gojek untuk mengetahui biaya transportasi umum. Kota Palembang memiliki delapan belas kecamatan, yaitu Kecamatan Alang-Alang Lebar, Kecamatan Bukit Kecil, Kecamatan Gandus, Kecamatan Ilir Barat I, Kecamatan Ilir Barat II, Kecamatan Ilir Timur I, Kecamatan Ilir Timur II, Kecamatan Ilir Timur III, Kecamatan Jakabaring, Kecamatan Kalidoni, Kecamatan Kemuning, Kecamatan Kertapati, Kecamatan Plaju, Kecamatan Sako, Kecamatan Seberang Ulu I, Kecamatan Seberang Ulu II, Kecamatan Sematang Borang, dan Kecamatan Sukarami. Pada penelitian ini dibahas penentuan rumah sakit yang memiliki fasilitas UGD paling optimal dikunjungi oleh masyarakat Kecamatan Alang-Alang Lebar.

3.1.1 Daftar Rumah Sakit yang Memiliki UGD di Kota Palembang

Berdasarkan data yang diperoleh dari website resmi BPS Kota Palembang tahun 2019, Kota Palembang terdiri dari empat kecamatan memiliki rumah sakit dengan fasilitas UGD. Adapun deskripsi daftar rumah sakit seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar Nama Rumah Sakit yang Memiliki UGD

Kecamatan	Rumah Sakit yang Memiliki UGD
Alang-Alang Lebar	RSIA Rika Amelia
Bukit Kecil	RSU DR AK Gani RSK Paru-Paru
Ilir Barat I	RSU Siloam Sriwijaya
Ilir Timur II	RSIA Trinanda

Pada Tabel 3.1 terdapat empat kecamatan yang memiliki rumah sakit dengan fasilitas UGD, yaitu 1 pada Kecamatan Alang-Alang Lebar, 2 pada Kecamatan Bukit Kecil, 1 pada Kecamatan Ilir Barat I, dan 1 pada Kecamatan Ilir Timur II.

3.1.2 Daftar Jarak Tempuh dari Setiap Kecamatan ke Rumah Sakit

Data jarak tempuh dari setiap kecamatan ke rumah sakit yang memiliki UGD diperoleh dari google maps. Jarak tempuh dari setiap kecamatan ke rumah sakit ditulis dalam satuan kilometer (km). Adapun deskripsi jarak tempuh dari setiap kecamatan ke rumah sakit pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jarak Tempuh dari Setiap Kecamatan ke Rumah Sakit

Nama Kecamatan	Jarak Setiap Kecamatan Ke Rumah Sakit (Km)				
	RSIA Rika Amelia	RSU DR AK Gani	RSK Paru-Paru	RSU Siloam Sriwijaya	RSIA Trinanda
Alang-Alang Lebar	5,3	13	13	12	17
Bukit Kecil	12	2,6	1,3	2,1	7,1
Gandus	16	12	10	11	21
Ilir Barat I	13	4,9	3,7	4,2	9,1

Ilir Barat II	13	3,2	1,9	3	8
Ilir Timur I	9	3,5	3,5	2,3	6,2
Ilir Timur II	14	5,6	5,3	5,3	0,8
Ilir Timur III	11	6	8,6	7,4	5,1
Jakabaring	20	8,6	9,9	12	12
Kalidoni	15	6,9	8,2	11	2,3
Kemuning	9,1	6,7	8,3	7,2	7,2
Kertapati	19	12	13	14	16
Plaju	15	3,6	4,9	6,8	4,7
Sako	13	9,3	13	12	5,8
Seberang Ulu I	15	3,2	4,5	6,4	7,5
Seberang Ulu II	17	5	6,3	8,3	5,9
Sematang Borang	17	9,3	11	11	4,7
Sukarami	3,7	10	10	9,3	14

Pada Tabel 3.2 diketahui jarak tempuh paling dekat ialah dari Kecamatan Bukit Kecil ke RSK Paru-Paru sejauh 1,3 km dan jarak tempuh paling jauh ialah dari Kecamatan Gandus ke RSIA Trinanda sejauh 21 km.

3.1.3 Daftar Waktu Tempuh dari Setiap Kecamatan ke Rumah Sakit

Data waktu tempuh dari setiap kecamatan ke rumah sakit yang memiliki UGD diperoleh dari google maps. Waktu tempuh dari setiap kecamatan ke rumah sakit ditulis dalam satuan menit. Adapun deskripsi waktu tempuh dari setiap kecamatan ke rumah sakit pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Waktu Tempuh dari Setiap Kecamatan ke Rumah Sakit

Nama Kecamatan	Waktu Tempuh Setiap Kecamatan Ke Rumah Sakit (Menit)				
	RSIA Rika Amelia	RSU DR AK Gani	RSK Paru-Paru	RSU Siloam Sriwijaya	RSIA Trinanda
Alang-Alang Lebar	12	32	31	27	35
Bukit Kecil	27	7	3	6	24
Gandus	34	34	31	34	50
Iilir Barat I	26	13	10	11	28
Iilir Barat II	31	10	6	9	27
Iilir Timur I	19	14	10	7	20
Iilir Timur II	34	15	19	18	4
Iilir Timur III	24	18	21	18	11
Jakabaring	43	17	20	25	31
Kalidoni	32	25	27	25	7
Kemuning	23	24	22	19	18
Kertapati	42	25	32	36	42
Plaju	37	9	13	18	16
Sako	27	28	31	28	14
Seberang Ulu I	38	9	12	17	21
Seberang Ulu II	44	13	17	22	19
Sematang Borang	40	34	35	35	15
Sukarami	11	28	26	32	16

Pada Tabel 3.3 diketahui waktu tempuh paling cepat ialah dari Kecamatan Bukit Kecil ke RSK Paru-Paru selama 3 menit dan waktu tempuh paling lama ialah dari Kecamatan Gandus ke RSIA Trinanda selama 50 menit.

3.1.4 Kelas dari Setiap Rumah Sakit

Data kelas dari setiap rumah sakit diperoleh dari website BPPSDMK Kota Palembang, kelas rumah sakit terdiri dari kelas A, kelas B, kelas C, kelas D, dan kelas yang belum ditentukan. Adapun deskripsi data kelas dari setiap rumah sakit pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kelas dari Setiap Rumah Sakit

Rumah Sakit	Kelas dari Setiap Rumah Sakit
RSIA Rika Amelia	Kelas C
RSU DR AK Gani	Kelas C
RSK Paru-Paru	Kelas B
RSU Siloam Sriwijaya	Kelas C
RSIA Trinanda	Belum Ditentukan

Pada Tabel 3.4 diketahui terdapat satu rumah sakit yang belum ditentukan kelasnya, satu rumah sakit yang memiliki akreditasi kelas B, dan tiga rumah sakit yang memiliki akreditasi kelas C.

3.1.5 Jumlah Dokter Umum Setiap Rumah Sakit

Data jumlah dokter umum pada setiap rumah sakit diperoleh dari website BPPSDMK Kota Palembang pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Jumlah Dokter Umum Setiap Rumah Sakit

Rumah Sakit	Jumlah Dokter Umum Setiap Rumah Sakit
RSIA Rika Amelia	2
RSU DR AK Gani	23
RSK Paru-Paru	9
RSU Siloam Sriwijaya	15
RSIA Trinanda	5

Pada Tabel 3.5 diketahui rumah sakit yang memiliki dokter umum paling sedikit adalah RSIA Rika Amelia sebanyak dua orang, dan rumah sakit yang memiliki dokter umum paling banyak adalah RSUD DR AK Gani sebanyak 23 orang.

3.1.6 Pemberian Notasi Setiap Rumah Sakit dan Kriteria

Notasi untuk setiap rumah sakit adalah B_i dan notasi untuk setiap kriteria adalah M_j . Adapun deskripsi notasi untuk setiap rumah sakit dan kriteria pada Tabel 3.6 dan Tabel 3.7

Tabel 3.6 Notasi Rumah Sakit

Rumah Sakit	Notasi Rumah Sakit
RSIA Rika Amelia	B_1
RSU DR AK Gani	B_2
RSK Paru-Paru	B_3
RSU Siloam Sriwijaya	B_4
RSIA Trinanda	B_5

Pada Tabel 3.6 diketahui B_1 adalah notasi dari RSIA Rika Amelia, B_2 adalah notasi dari RSU DR AK Gani, B_3 adalah notasi dari RSK Paru-Paru, B_4 adalah notasi dari RSU Siloam Sriwijaya, dan B_5 adalah notasi dari RSIA Trinanda.

Tabel 3.7 Notasi Kriteria-Kriteria

Kriteria-kriteria	Notasi Kriteria-kriteria
Jarak tempuh dari kecamatan ke UGD	M_1
Waktu tempuh dari kecamatan ke UGD	M_2
Kelas dari rumah sakit	M_3
Jumlah dokter umum di setiap rumah sakit	M_4

Pada Tabel 3.7 diketahui M_1 adalah notasi dari kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke UGD, M_2 adalah notasi dari kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke UGD, M_3 adalah notasi dari kriteria kelas dari rumah sakit, dan M_4 adalah notasi kriteria jumlah dokter umum di setiap rumah sakit.

3.2 Menentukan Nilai Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan dan Kriteria-Kriteria pada UGD

Terdapat empat kriteria yang digunakan dalam menentukan rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan, data yang sudah diperoleh diubah ke dalam bentuk nilai bobot linguistik.

3.2.1 Menentukan Bobot Linguistik Alternatif Setiap Kecamatan

Data pada Tabel diubah ke dalam bentuk nilai bobot linguistik. Adapun deskripsi bobot linguistik untuk kriteria-kriteria sebagai berikut:

kriteria Jarak Tempuh dari Kecamatan ke UGD

Data kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke UGD diperoleh berdasarkan Tabel 4.2.diberikan rentang bobot linguistik sebagai berikut:

1. ≥ 20 = Sangat Jauh (SJ)
2. $15 - 19,9$ = Jauh (J)
3. $10 - 14,9$ = Sedang (S)
4. $5 - 9,9$ = Dekat (D)
5. $0 - 4,9$ = Sangat Dekat (SD)

Kriteria Waktu Tempuh dari Kecamatan ke UGD

Data kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke UGD diberikan rentang bobot linguistik sebagai berikut:

1. ≥ 60 = Sangat Lama (SL)
2. $45 - 59,9$ = Lama (L)
3. $30 - 44,9$ = Sedang (S)
4. $15 - 29,9$ = Cepat (C)
5. $0 - 14,9$ = Sangat Cepat (SC)

Kriteria Kelas dari Rumah Sakit

Data kriteria kelas dari rumah sakit diberikan rentang bobot linguistik sebagai berikut:

1. Belum ditentukan
2. Kelas D
3. Kelas C
4. Kelas B
5. Kelas A

Kriteria Jumlah Dokter Umum di Setiap Rumah Sakit

Data kriteria jumlah dokter umum di setiap rumah sakit diberikan rentang bobot linguistik sebagai berikut:

1. 1 – 7 Dokter = Sangat Sedikit (SS)
2. 8 – 14 Dokter = Sedikit (S)
3. 15 – 21 Dokter = Cukup (C)
4. 22 – 28 Dokter = Banyak (B)
5. 29 – 35 Dokter = Sangat Banyak (SB)

3.2.2 Menentukan Bobot Linguistik Alternatif Setiap

Kriteria

Bobot linguistik setiap kriteria diperoleh berdasarkan penilaian kriteria sesuai dengan literatur yang digunakan. Adapun deskripsi bobot linguistik untuk kriteria pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Bobot Linguistik untuk Setiap Kriteria

Kriteria-kriteria	Bobot
Jarak tempuh dari kecamatan ke UGD	Sangat Penting
Waktu tempuh dari kecamatan ke UGD	Sangat Penting
Kelas dari rumah sakit	Cukup Penting
Jumlah dokter umum di UGD	Penting

Pada Tabel 4.9, diperoleh kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke UGD memiliki bobot linguistik sangat penting, kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke UGD memiliki bobot linguistik sangat penting, kriteria kelas dari rumah sakit memiliki bobot linguistik cukup penting, dan kriteria jumlah dokter umum di setiap rumah sakit memiliki bobot linguistik penting, selanjutnya dapat ditulis sebagai berikut:

$w = (\text{Sangat Penting, Sangat Penting, Cukup Penting, Penting})$

3.3 Menentukan Bobot Numerik dengan Nilai Fuzzy SCP pada Rentang [0,1] untuk Kecamatan dan Kriteria-Kriteria pada UGD

3.3.1 Bobot Numerik dengan Nilai Fuzzy SCP pada Rentang [0,1] untuk Kecamatan

Data setiap kriteria yang sudah diubah ke dalam bentuk nilai bobot linguistik kemudian diubah ke dalam bentuk Fuzzy SCP pada rentang [0,1] yaitu nilai bobot numerik. Adapun deskripsi bobot numerik untuk kriteria-kriteria sebagai berikut:

kriteria Jarak Tempuh dari Kecamatan ke UGD

Data kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke UGD diberikan rentang bobot numerik sebagai berikut:

1. Sangat Jauh (SJ) = 0
2. Jauh (J) = 0,25
3. Sedang (S) = 0,50
4. Dekat (D) = 0,75
5. Sangat Dekat (SD) = 1

Kriteria Waktu Tempuh dari Kecamatan ke UGD

Data kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke UGD diberikan rentang bobot numerik sebagai berikut:

1. Sangat Lama (SL) = 0
2. Lama (L) = 0,25

- 3. Sedang (S) = 0,50
- 4. Cepat (C) = 0,75
- 5. Sangat Cepat (SC) = 1

Kriteria Kelas dari Rumah Sakit

Data kriteria Kelas dari rumah sakit diberikan rentang bobot numerik sebagai berikut:

- 1. Belum ditentukan = 0
- 2. Kelas D = 0,25
- 3. Kelas C = 0,50
- 4. Kelas B = 0,75
- 5. Kelas A = 1

Kriteria Jumlah Dokter Umum di Setiap Rumah Sakit

Data kriteria jumlah dokter umum di setiap rumah sakit diberikan rentang bobot numerik sebagai berikut:

- 1. Sangat Sedikit (SS) = 0
- 2. Sedikit (S) = 0,25
- 3. Cukup (C) = 0,50
- 4. Banyak (B) = 0,75
- 5. Sangat Banyak (SB) = 1

3.3.2 Bobot Numerik dengan Nilai Fuzzy SCP pada Rentang [0,1] untuk Kecamatan

Data pada Tabel 4.9 diubah ke dalam bentuk Fuzzy SCP pada rentang [0,1]. Adapun deskripsi bobot numerik untuk kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.9 Bobot Numerik untuk Setiap Kriteria

Kriteria-kriteria	Bobot
Jarak tempuh dari kecamatan ke UGD	1
Waktu tempuh dari kecamatan ke UGD	1
Kelas dari rumah sakit	0,50
Jumlah dokter umum di UGD	0,75

Pada Tabel 4.10, diperoleh kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke UGD memiliki bobot numerik 1, kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke UGD memiliki bobot numerik 1, kriteria kelas dari rumah sakit memiliki bobot numerik 0,50, dan kriteria jumlah dokter umum di setiap rumah sakit memiliki bobot numerik 0,75, selanjutnya dapat ditulis sebagai berikut:

$$w = (1, 1, 0,50, 0,75, 0,50)$$

3.4 Deskripsi Data IGD

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang di peroleh dari website BPS Kota Palembang, google maps, website Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan (BPPSDMK). Website BPS Kota Palembang digunakan untuk mengetahui jumlah kecamatan yang ada di Kota Palembang, google maps digunakan untuk mencari jarak dan waktu tempuh dari kecamatan menuju rumah sakit yang mempunyai fasilitas IGD, website BPPSDMK digunakan untuk mencari tipe rumah sakit dan jumlah dokter umum di rumah sakit tersebut.

3.4.1 Daftar Rumah Sakit Yang Memiliki Fasilitas IGD di Kota Palembang

Menurut Dinas Kesehatan Kota Palembang tahun 2018 terdapat 23 rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD dari 18 kecamatan. Pada Tabel 4.1 dijelaskan daftar kecamatan yang memiliki fasilitas IGD di kota Palembang.

Tabel 3.10 Daftar Rumah Sakit Yang Memiliki Fasilitas IGD

Nama Kecamatan	Nama rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD
Kecamatan Alang-alang Lebar	RSK Ernaldi Bahar
Kecamatan Bukit Kecil	RSU Dr. AK Gani RSK Mata
Kecamatan Gandus	RSU Bunda
Kecamatan Ilir Barat I	RSU Siti Khodijah RSIA Bunda Noni RSU Siloam Sriwijaya
Kecamatan Ilir Barat II	
Kecamatan Kertapati	RSIA Kader Bangsa
Kecamatan Seberang Ulu I	RSUD Palembang Bari
Kecamatan seberang Ulu II	RSU Muhammadiyah RSIA YK Madira
Kecamatan Ilir Timur I	RSU RK Charitas RSU Sriwijaya
Kecamatan Ilir Timur II	RSIA Trinanda
Kecamatan Ilir Timur III	
Kecamatan Kalidoni	RSIA Az-zahra RSU PUSRI
Kecamatan Kemuning	RSU Muhammad Hoesin RSU Hermina
Kecamatan Plaju	RSU Pertamina RSIA Marissa
Kecamatan Sako	
Kecamatan Sematang Borang	RSU Karya Asih Charitas
Kecamatan Sukarami	RSU Ar-rasyid RSU Myria
Kecamatan Jakabaring	

Berdasarkan Tabel 3.10 diketahui terdapat 23 rumah sakit yang mempunyai fasilitas IGD yang terdapat di 13 kecamatan kota Palembang, sedangkan 5 kecamatan lainnya tidak mempunyai rumah sakit dengan fasilitas IGD.

Tabel 3.11 Penentuan Notasi untuk Nama Kecamatan Sebagai Titik Permintaan

Notasi	Nama Kecamatan
x_1	Alang-Alang Lebar
x_2	Bukit Kecil
x_3	Gandus
x_4	Iilir Barat I
x_5	Iilir Barat II
x_6	Kertapati
x_7	Seberang Ulu I
x_8	Seberang Ulu II
x_9	Iilir Timur I
x_{10}	Iilir Timur II
x_{11}	Iilir Timur III
x_{12}	Kalidoni
x_{13}	Kemuning
x_{14}	Plaju
x_{15}	Sako
x_{16}	Sematang Borang
x_{17}	Sukarami
x_{18}	Jakabaring

Berdasarkan Tabel 3.11, Kecamatan Alang-Alang Lebar dinotasikan sebagai x_1 , untuk Kecamatan Bukit Kecil dinotasikan sebagai x_2 , untuk Kecamatan Gandus dinotasikan sebagai x_3 , dan seterusnya sampai dengan Kecamatan Jakabaring yang dinotasikan sebagai x_{18} .

Tabel 3.12 Penentuan Notasi untuk Rumah Sakit Yang Memiliki IGD Sebagai Titik Alternatif

Notasi	Nama Rumah Sakit
y_1	RSK Ernaldi Bahar
y_2	RSU Dr. AK Gani
y_3	RSK Mata
y_4	RSU Bunda
y_5	RSU Siti Khodijah
y_6	RSIA Bunda Noni
y_7	RSU Siloam Sriwijaya
y_8	RSIA Kader Bangsa
y_9	RSUD Palembang Bari
y_{10}	RSU Muhammadiyah
y_{11}	RSIA Yk Madira
y_{12}	RSU RK Charitas
y_{13}	RSU Sriwijaya
y_{14}	RSIA Trinanda
y_{15}	RSIA Az-Zahra
y_{16}	RSU Pusri
y_{17}	RSU Muhammad Hoesin
y_{18}	RSU Hermina
y_{19}	RSU Pertamina
y_{20}	RSIA Marissa
y_{21}	RSU Karya Asih Charitas
y_{22}	RSU Ar-Rasyid
y_{23}	RSU Myria

Pada Tabel 3.12 dijelaskan bahwa RSK Ernaldi Bahar dinotasikan sebagai y_1 , untuk RSU Dr. AK Gani dinotasikan sebagai y_2 , untuk RSK Mata dinotasikan sebagai y_3 , dan seterusnya sampai dengan RSU Myria dinotasikan sebagai y_{23} .

Tabel 3.13 Penentuan Notasi untuk setiap Kriteria

Notasi	Kriteria
k_1	Jarak tempuh dari kecamatan ke IGD
k_2	Waktu tempuh dari kecamatan ke IGD
k_3	Tipe setiap rumah sakit
k_4	Jumlah dokter umum di rumah sakit

Berdasarkan Tabel 3.13 terdapat 5 kriteria dalam pengambilan keputusan, yaitu jarak tempuh dari kecamatan ke IGD, waktu tempuh dari kecamatan ke IGD, tipe setiap rumah sakit, jumlah dokter umum di rumah sakit.

Tabel 3.14 Data Jarak Tempuh Untuk Setiap Titik Permintaan x_i ke Setiap Titik Alternatif IGD y_i

d_{xy}	Kriteria (k_1)											
	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	...	y_{23}
x_1	2,8	13	7,3	8,7	10	9,5	12	18	17	16	...	6,0
x_2	14	13	6,6	3,9	3,9	2,7	2,1	9,2	7,1	6,6	...	9,8
x_3	13	16	14	12	11	9,3	13	14	13	14	...	16
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots
x_{18}	6,9	11	4,3	7,0	8,2	9,8	9,3	17	14	14	...	3,1

Pada Tabel 3.14 dijelaskan jarak tempuh titik permintaan x_i ke alternatif lokasi IGD y_i dengan satuan kilometer (km), dapat dilihat pada jarak antara kecamatan Alang-Alang Lebar x_1 ke RSK Ernaldi Bahar y_1 adalah 2,8 km, jarak antara kecamatan Alang-Alang Lebar x_1 ke RSUD Dr. AK Gani y_2 adalah 13 km, dan seterusnya sampai kecamatan Jakabaring x_{18} ke RSUD Myria y_{23} adalah 3,1 km.

Tabel 3.15 Data Waktu Tempuh Titik Permintaan x ke Titik Alternatif IGD y

d_{xy}	Kriteria (k_2)											
	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	...	y_{23}
x_1	7	26	14	18	19	19	24	36	33	33	...	12
x_2	27	26	14	10	10	6	6	20	15	15	...	19
x_3	29	34	29	24	25	20	29	25	34	36	...	32
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots
x_{18}	18	28	10	19	21	25	23	41	34	34	...	7

Pada Tabel 3.15 dijelaskan bahwa waktu tempuh titik permintaan x ke alternatif lokasi IGD y dengan satuan menit, dapat dilihat pada waktu tempuh dari kecamatan Alang-Alang Lebar x_1 ke RSK Ernaldi Bahar y_1 adalah 7 menit, waktu tempuh dari kecamatan Alang-Alang Lebar x_1 ke RSU Dr. AK Gani y_2 adalah 26 menit, dan seterusnya sampai kecamatan Jakabaring x_{18} ke RSU Myria y_{23} adalah 7 menit.

Tabel 3.16 Data Tipe Setiap Rumah Sakit yang Memiliki IGD

Kriteria (k_3)	
x	
y_1	A
y_2	C
y_3	B
y_4	C
y_5	B
y_6	C
y_7	C
y_8	C
y_9	B
y_{10}	C
y_{11}	C
y_{12}	B
y_{13}	C

y ₁₄	Belum ditentukan
y ₁₅	C
y ₁₆	C
y ₁₇	A
y ₁₈	C
y ₁₉	C
y ₂₀	C
y ₂₁	D
y ₂₂	C
y ₂₃	C

Berdasarkan Tabel 3.16, tipe setiap rumah sakit yang memiliki IGD, RSK Ernaldi Bahar y₁ mendapatkan tipe A, untuk RSUD Dr. AK Gani y₂ mendapatkan tipe C, dan seterusnya sampai RSUD Myria y₃ mendapatkan tipe C.

Tabel 3.17 Data Jumlah Dokter Umum di Setiap Rumah Sakit

Kriteria (k ₄)	
x	
y ₁	17
y ₂	23
y ₃	0
y ₄	11
y ₅	19
y ₆	3
y ₇	15
y ₈	0
y ₉	37
y ₁₀	15
y ₁₁	7
y ₁₂	45
y ₁₃	1
y ₁₄	5
y ₁₅	5
y ₁₆	18

y ₁₇	33
y ₁₈	14
y ₁₉	9
y ₂₀	4
y ₂₁	9
y ₂₂	8
y ₂₃	11

Pada Tabel 3.17 dijelaskan jumlah dokter umum di rumah sakit, pada RSK Ernaldi Bahar y₁ mempunyai 17 dokter umum, pada RSUD Dr. AK Gani y₂ mempunyai 23 dokter umum, dan seterusnya sampai RSUD Myria y₂₃ mempunyai 11 dokter umum. Penentuan Bobot Linguistik Alternatif untuk Setiap Kecamatan dan Kriteria-Kriteria

Terdapat 5 kriteria yang digunakan pada penelitian ini untuk menentukan IGD rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan, data yang diperoleh diubah ke dalam bentuk bobot linguistik.

3.5 Penentuan Bobot Linguistik Alternatif untuk Setiap Kecamatan

Adapun deskripsi bobot linguistik setiap kriteria-kriteria sebagai berikut :

Kriteria Jarak Tempuh dari Setiap Kecamatan ke IGD

Data kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke IGD yang diperoleh berdasarkan Tabel dengan rentang bobot linguistik sebagai berikut :

1. 24,1 – 30 km = Sangat Jauh (SJ)
2. 20,1 – 24 km = Jauh (J)
3. 15,1 – 20 km = Sedang (S)
4. 10,1 – 15 km = Dekat (D)
5. 0,5 – 10 km = Sangat Dekat (SD)

Kriteria Waktu Tempuh dari Setiap Kecamatan ke IGD

Data kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke IGD yang diperoleh berdasarkan Tabel dengan rentang bobot linguistik sebagai berikut :

1. > 40 = Sangat Lama (SL)
2. $31 - 40$ = Lama (L)
3. $21 - 30$ = Sedang (S)
4. $11 - 20$ = Cepat (C)
5. $1 - 10$ = Sangat Cepat (SC)

Kriteria Tipe dari Setiap Rumah Sakit

Data kriteria tipe dari rumah sakit yang diperoleh berdasarkan Tabel dengan rentang bobot linguistik sebagai berikut:

1. Belum ditentukan
2. Tipe D
3. Tipe C
4. Tipe B
5. Tipe A

Kriteria Jumlah Dokter Umum Setiap Rumah Sakit

Data kriteria jumlah dokter umum di setiap rumah sakit yang diperoleh berdasarkan Tabel dengan rentang bobot linguistik sebagai berikut :

1. $0 - 10$ Dokter = Sangat Sedikit (SS)
2. $11 - 20$ Dokter = Sedikit (S)
3. $21 - 30$ Dokter = Cukup (C)
4. $31 - 40$ Dokter = Banyak (B)
5. $41 - 50$ Dokter = Sangat Banyak (SB)

3.5.1 Penentuan Bobot Linguistik Alternatif untuk Setiap Kriteria

Bobot linguistik pada setiap kriteria diperoleh berdasarkan nilai kriteria sesuai dengan literatur yang digunakan.

Tabel 3.18 Bobot Linguistik untuk setiap Kriteria

Kriteria	Bobot
Jarak tempuh dari kecamatan ke IGD	Sangat Penting
Waktu tempuh dari kecamatan ke IGD	Sangat Penting
Tipe setiap rumah sakit	Cukup Penting
Jumlah dokter umum di rumah sakit	Penting
Biaya transportasi umum	Cukup Penting

Berdasarkan Tabel 3.18, diketahui kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke IGD memiliki bobot linguistik sangat penting, kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke IGD memiliki bobot linguistik sangat penting, kriteria tipe setiap rumah sakit memiliki bobot linguistik cukup penting, kriteria jumlah dokter umum di rumah sakit memiliki bobot linguistik penting, dan kriteria biaya transportasi umum memiliki bobot linguistik penting, selanjutnya dapat ditulis sebagai berikut :

$w = (\text{Sangat Penting, Sangat Penting, Cukup Penting, Penting, Cukup Penting})$

3.5.2 Penentuan Nilai Bobot Setiap Kriteria dengan Model Fuzzy dalam Rentang [0,1]

Pada data setiap kriteria yang telah diubah ke bentuk nilai bobot linguistik selanjutnya diubah ke bentuk fuzzy dalam rentang [0,1] yaitu nilai bobot numerik.

3.6 Penentuan Bobot Numerik dalam Rentang [0,1] pada Setiap Kecamatan

Berdasarkan Tabel 4.10 sampai dengan Tabel 4.27 diubah ke dalam bentuk fuzzy dalam rentang [0,1]. Deskripsi bobot numerik untuk kriteria-kriteria sebagai berikut :

Kriteria Jarak Tempuh dari Setiap Kecamatan ke IGD

Data kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke IGD diberikan rentang bobot numerik sebagai berikut :

1. Sangat Jauh (SJ) = 0
2. Jauh (J) = 0,25
3. Sedang (S) = 0,50
4. Dekat (D) = 0,75
5. Sangat Dekat (SD) = 1

Kriteria Waktu Tempuh dari Setiap Kecamatan ke IGD

Data kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke IGD diberikan rentang bobot numerik sebagai berikut :

1. Sangat Lama (SL) = 0
2. Lama (L) = 0,25
3. Sedang (S) = 0,50
4. Cepat (C) = 0,75
5. Sangat Cepat (SC) = 1

Kriteria Tipe dari Setiap Rumah Sakit

Data kriteria Tipe dari rumah sakit diberikan rentang bobot numerik sebagai berikut :

1. Belum ditentukan = 0
2. Tipe D = 0,25
3. Tipe C = 0,50
4. Tipe B = 0,75
5. Tipe A = 1

Kriteria Jumlah Dokter Umum Setiap Rumah Sakit

Data kriteria jumlah dokter umum di setiap rumah sakit diberikan rentang bobot numerik sebagai berikut :

1. Sangat Sedikit (SS) = 0
2. Sedikit (S) = 0,25
3. Cukup (C) = 0,50
4. Banyak (B) = 0,75
5. Sangat Banyak (SB) = 1

3.6.1 Penentuan Nilai Bobot Numerik dalam Rentang [0,1] pada Setiap Kriteria

Data pada diubah ke bentuk fuzzy dalam rentang [0,1]. Deskripsi bobot numerik untuk setiap kriteria sebagai berikut :

Tabel 3.19 Bobot Numerik untuk Setiap Kriteria

Kriteria	Bobot
Jarak tempuh dari kecamatan ke IGD	1
Waktu tempuh dari kecamatan ke IGD	1
Tipe setiap rumah sakit	0,50
Jumlah dokter umum di rumah sakit	0,75

Berdasarkan Tabel 3.19, untuk kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke IGD memiliki bobot numerik 1, untuk kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke IGD memiliki bobot numerik 1, untuk tipe setiap rumah sakit memiliki bobot numerik 0,50, untuk jumlah dokter umum di rumah sakit memiliki bobot numerik 0,75, dan untuk biaya transportasi umum memiliki bobot numerik 0,50. Kemudian dapat ditulis sebagai berikut :

$$w = (1, 1, 0,50, 0,75, 0,50)$$

Merangkingkan Rumah Sakit paling Optimal untuk Setiap Kecamatan Menggunakan Metode TOPSIS, Metode TOPSIS adalah metode yang digunakan untuk mengolah data dalam menentukan rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan sehingga diperoleh urutan rumah sakit paling efektif. Adapun tahapan-tahapan metode TOPSIS dalam perangkaan rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan sebagai berikut:

4.1 Merangkingkan Rumah Sakit paling Optimal untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar

Merangkingkan rumah sakit paling optimal untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar menggunakan model Fuzzy SCP dengan metode TOPSIS sebagai berikut:

4.1.1 Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Alang-Alang Lebar

Data bobot linguistik untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 4.1 Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang lebar

Alternatif	Kriteria			
	M_1	M_2	M_3	M_4
B ₁	Dekat	Sangat Cepat	Kelas C	Sangat Sedikit
B ₂	Sedang	Sedang	Kelas C	Banyak
B ₃	Sedang	Sedang	Kelas B	Sedikit

B ₄	Sedang	Cepat	Kelas C	Cukup
B ₅	Jauh	Sedang	Belum Ditentukan	Sangat Sedikit

Pada Tabel 4.11, diperoleh M_1 adalah bobot linguistik dari kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke UGD, M_2 adalah bobot linguistik dari kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke UGD, M_3 adalah bobot linguistik dari kriteria kelas dari rumah sakit, dan M_4 adalah bobot linguistik kriteria jumlah dokter umum di setiap rumah sakit.

4.1.2 Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Alang-Alang Lebar

Data bobot numerik untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 4.2 Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang lebar

Alternatif	Kriteria			
	M_1	M_2	M_3	M_4
B ₁	0,75	1	0,50	0
B ₂	0,50	0,50	0,50	0,75
B ₃	0,50	0,50	0,75	0,25
B ₄	0,50	0,75	0,50	0,50
B ₅	0,25	0,50	0	0

Pada Tabel 4.12, diperoleh bobot numerik untuk Kecamatan Alang-Alang lebar diperoleh berdasarkan data bobot linguistik Tabel 4.11 yang telah diubah kedalam bentuk bobot numerik pada rentang [0,1].

4.1.3 Matriks Keputusan X untuk Kecamatan Alang - alang lebar

Data bobot numerik untuk Kecamatan Alang - alang lebar pada Tabel 4.12 diubah kedalam bentuk matriks keputusan X yang memiliki lima baris dan lima kolom. Adapun

bentuk matriks keputusan X untuk Kecamatan Alang - alang lebar sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 0,75 & 1 & 0,50 & 0 \\ 0,50 & 0,50 & 0,50 & 0,75 \\ 0,50 & 0,50 & 0,75 & 0,25 \\ 0,50 & 0,75 & 0,50 & 0,50 \\ 0,25 & 0,50 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.1.4 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi

Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh matriks keputusan yang ternormalisasi untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar. Adapun penjabaran perhitungan r_{mn} untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,75}{1,1726} = 0,6396$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,50}{1,1726} = 0,4264$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,50}{1,1726} = 0,4264$$

$$r_{41} = \frac{x_{41}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,50}{1,1726} = 0,4264$$

$$r_{51} = \frac{x_{51}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,25}{1,1726} = 0,2132$$

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{1}{1,5207} = 0,6576$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,50}{1,5207} = 0,3288$$

$$r_{32} = \frac{x_{32}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,50}{1,5207} = 0,3288$$

$$r_{42} = \frac{x_{42}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,75}{1,5207} = 0,4932$$

$$r_{52} = \frac{x_{52}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,50}{1,5207} = 0,3288$$

$$r_{13} = \frac{x_{13}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364$$

$$r_{23} = \frac{x_{23}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364$$

$$r_{33} = \frac{x_{33}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,75}{1,1456} = 0,6547$$

$$r_{43} = \frac{x_{43}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364$$

$$r_{53} = \frac{x_{53}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0}{1,1456} = 0$$

$$r_{14} = \frac{x_{14}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0}{0,9354} = 0$$

$$r_{24} = \frac{x_{24}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,75}{0,9354} = 0,8018$$

$$r_{34} = \frac{x_{34}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,25}{0,9354} = 0,2673$$

$$r_{44} = \frac{x_{44}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,50}{0,9354} = 0,5345$$

$$r_{54} = \frac{x_{54}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0}{0,9354} = 0$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh matriks ternormalisasi R untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 0,6396 & 0,6576 & 0,4364 & 0 \\ 0,4264 & 0,3288 & 0,4364 & 0,8018 \\ 0,4264 & 0,3288 & 0,6547 & 0,2673 \\ 0,4264 & 0,4932 & 0,4364 & 0,5345 \\ 0,2132 & 0,3288 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.1.5 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Berbobot

Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh matriks keputusan yang ternormalisasi berbobot untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar. Adapun penjabaran perhitungan y_{mn} untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar sebagai berikut:

$$y_{11} = w_1 r_{11} = 1(0,6396) = 0,6396$$

$$y_{21} = w_1 r_{21} = 1(0,4264) = 0,4264$$

$$y_{31} = w_1 r_{31} = 1(0,4264) = 0,4264$$

$$y_{41} = w_1 r_{41} = 1(0,4264) = 0,4264$$

$$y_{51} = w_1 r_{51} = 1(0,2132) = 0,2132$$

$$y_{12} = w_2 r_{12} = 1(0,6576) = 0,6576$$

$$y_{22} = w_2 r_{22} = 1(0,3288) = 0,3288$$

$$y_{32} = w_2 r_{32} = 1(0,3288) = 0,3288$$

$$y_{42} = w_2 r_{42} = 1(0,4932) = 0,4932$$

$$y_{52} = w_2 r_{52} = 1(0,3288) = 0,3288$$

$$y_{13} = w_3 r_{13} = 0,50(0,4364) = 0,2182$$

$$y_{23} = w_3 r_{23} = 0,50(0,4364) = 0,2182$$

$$y_{33} = w_3 r_{33} = 0,50(0,6547) = 0,3273$$

$$y_{43} = w_3 r_{43} = 0,50(0,4364) = 0,2182$$

$$y_{53} = w_3 r_{53} = 0,50(0) = 0$$

$$y_{14} = w_4 r_{14} = 0,75(0) = 0$$

$$y_{24} = w_4 r_{24} = 0,75(0,8018) = 0,6013$$

$$y_{34} = w_4 r_{34} = 0,75(0,2673) = 0,2004$$

$$y_{44} = w_4 r_{44} = 0,75(0,5345) = 0,4009$$

$$y_{54} = w_4 r_{54} = 0,75(0) = 0$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh matriks ternormalisasi berbobot Y untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar sebagai berikut:

$$Y = \begin{bmatrix} 0,6396 & 0,6576 & 0,2182 & 0 \\ 0,4264 & 0,3288 & 0,2182 & 0,6013 \\ 0,4264 & 0,3288 & 0,3273 & 0,2004 \\ 0,4264 & 0,4932 & 0,2182 & 0,4009 \\ 0,2132 & 0,3288 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.1.6 Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif menggunakan Metode TOPSIS

Persamaan digunakan untuk menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif berdasarkan metode TOPSIS sebagai berikut:

$$A^+ = [y_1^+, y_2^+, \dots, y_l^+]$$

$$A^- = [y_1^-, y_2^-, \dots, y_l^-]$$

Berdasarkan persamaan (2.5) dan (2.6), A^+ adalah matriks solusi ideal positif yang mencakup nilai pada y_n^+ serta A^- adalah matriks solusi ideal negatif yang mencakup nilai pada y_n^- . Nilai pada y_n^+ dan y_n^- dapat diperoleh berdasarkan perhitungan matriks ternormalisasi berbobot Y, dengan syarat sebagai berikut:

$$y_n^+ = \begin{cases} \max y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_n^- = \begin{cases} \min y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Pada perhitungan solusi ideal positif dalam menentukan rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan diperoleh y_1^+ , y_2^+ , y_3^+ , dan y_4^+ mencakup setiap kriteria yang memiliki syarat maksimal atau dapat dikatakan merupakan atribut

keuntungan, berarti untuk y_1^+ , y_2^+ , y_3^+ , dan y_4^+ nilai yang dipilih adalah nilai paling maksimal setiap nilai pada kriteria.

Pada perhitungan solusi ideal negatif dalam menentukan rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan, diperoleh y_1^- , y_2^- , y_3^- , dan y_4^- mencakup setiap kriteria yang memiliki syarat minimal atau dapat dikatakan merupakan atribut keuntungan, berarti untuk y_1^- , y_2^- , y_3^- , dan y_4^- nilai yang dipilih adalah nilai paling minimal setiap nilai pada kriteria.

Adapun penjabaran perhitungan A^+ dan A^- untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar sebagai berikut:

Solusi Ideal Positif

$$y_1^+ = \max \{ 0,6396; 0,4264; 0,4264; 0,4264; 0,2132 \} \\ = 0,6396$$

$$y_2^+ = \max \{ 0,6576; 0,3288; 0,3288; 0,3288; 0,3288 \} \\ = 0,6576$$

$$y_3^+ = \max \{ 0,2182; 0,2182; 0,3273; 0,3124; 0 \} \\ = 0,3273$$

$$y_4^+ = \max \{ 0 ; 0,6013; 0,2004; 0,4009; 0 \} \\ = 0,6013$$

Solusi Ideal Negatif

$$y_1^- = \min \{ 0,6396; 0,4264; 0,4264; 0,4264; 0,2132 \} \\ = 0,2132$$

$$y_2^- = \min \{ 0,6576; 0,3288; 0,3288; 0,3288; 0,3288 \} \\ = 0,3288$$

$$y_3^- = \min \{ 0,2182; 0,2182; 0,3273; 0,3124; 0 \} \\ = 0$$

$$y_4^- = \min \{ 0 ; 0,6013; 0,2004; 0,4009; 0 \} \\ = 0$$

Diperoleh matriks ideal positif dan matriks ideal negatif sebagai berikut:

$$A^+ = [y_1^+ \quad y_2^+ \quad y_3^+ \quad y_4^+ \quad y_5^+] \\ = [0,6396 \quad 0,6576 \quad 0,3273 \quad 0,3714] \\ A^- = [y_1^- \quad y_2^- \quad y_3^- \quad y_4^- \quad y_5^-] \\ = [0,2132 \quad 0,3288 \quad 0 \quad 0]$$

4.1.7 Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan persamaan nilai y_{mn} dapat diperoleh berdasarkan perhitungan matriks ternormalisasi berbobot Y serta nilai y_m^+ dan y_m^- dapat diperoleh berdasarkan perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Adapun penjabaran perhitungan D_m^+ dan D_m^- untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar sebagai berikut:

Perhitungan D_m^+

$$\begin{aligned}
 D_1^+ &= \sqrt{(y_{11} - y_1^+)^2 + (y_{12} - y_2^+)^2 + (y_{13} - y_3^+)^2 + (y_{14} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,6396 - 0,6396)^2 + (0,6576 - 0,6576)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,3735} = 0,6112 \\
 D_2^+ &= \sqrt{(y_{21} - y_1^+)^2 + (y_{22} - y_2^+)^2 + (y_{23} - y_3^+)^2 + (y_{24} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,4264 - 0,6396)^2 + (0,3288 - 0,6576)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0,6013 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,1655} = 0,4268 \\
 D_3^+ &= \sqrt{(y_{31} - y_1^+)^2 + (y_{32} - y_2^+)^2 + (y_{33} - y_3^+)^2 + (y_{34} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,4264 - 0,6396)^2 + (0,3288 - 0,6576)^2 + (0,3273 - 0,3273)^2 + (0,2004 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,3143} = 0,5606 \\
 D_4^+ &= \sqrt{(y_{41} - y_1^+)^2 + (y_{42} - y_2^+)^2 + (y_{43} - y_3^+)^2 + (y_{44} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,4264 - 0,6396)^2 + (0,4932 - 0,6576)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0,4009 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,1246} = 0,3529 \\
 D_5^+ &= \sqrt{(y_{51} - y_1^+)^2 + (y_{52} - y_2^+)^2 + (y_{53} - y_3^+)^2 + (y_{54} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,2132 - 0,6396)^2 + (0,3288 - 0,6576)^2 + (0 - 0,3273)^2 + (0 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,7587} = 0,8710
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai $D_1^+, D_2^+, D_3^+, D_4^+, D_5^+$ secara berturut-turut adalah 0,6112, 0,4268, 0,5606, 0,3529, dan 0,8710.

Perhitungan D_m^-

$$\begin{aligned} D_1^- &= \sqrt{(y_{11} - y_1^-)^2 + (y_{12} - y_2^-)^2 + (y_{13} - y_3^-)^2 + (y_{14} - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,6396 - 0,2132)^2 + (0,6576 - 0,3288)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,3375} = 0,5810 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^- &= \sqrt{(y_{21} - y_1^-)^2 + (y_{22} - y_2^-)^2 + (y_{23} - y_3^-)^2 + (y_{24} - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,4264 - 0,2132)^2 + (0,3288 - 0,3288)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0,6013 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,547} = 0,6743 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^- &= \sqrt{(y_{31} - y_1^-)^2 + (y_{32} - y_2^-)^2 + (y_{33} - y_3^-)^2 + (y_{34} - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,4264 - 0,2132)^2 + (0,3288 - 0,3288)^2 + (0,3273 - 0)^2 + (0,2004 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,1928} = 0,4391 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_4^- &= \sqrt{(y_{41} - y_1^-)^2 + (y_{42} - y_2^-)^2 + (y_{43} - y_3^-)^2 + (y_{44} - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,4264 - 0,2132)^2 + (0,4932 - 0,3288)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0,4009 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,2808} = 0,5299 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_5^- &= \sqrt{(y_{51} - y_1^-)^2 + (y_{52} - y_2^-)^2 + (y_{53} - y_3^-)^2 + (y_{54} - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,2132 - 0,2132)^2 + (0,3288 - 0,3288)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,000} = 0 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai $D_1^-, D_2^-, D_3^-, D_4^-, D_5^-$ secara berturut-turut adalah 0,5810, 0,6743, 0,4391, 0,5299, dan 0,.

4.1.8 Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh nilai preferensi setiap alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar. Adapun penjabaran perhitungan V_m untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{D_1^-}{D_1^+ + D_1^-} = \frac{0,5810}{0,6112 + 0,5810} = 0,4873 \\
 V_2 &= \frac{D_2^-}{D_2^+ + D_2^-} = \frac{0,6743}{0,4068 + 0,6743} = 0,6237 \\
 V_3 &= \frac{D_3^-}{D_3^+ + D_3^-} = \frac{0,4391}{0,5606 + 0,4391} = 0,4392 \\
 V_4 &= \frac{D_4^-}{D_4^+ + D_4^-} = \frac{0,5299}{0,3529 + 0,5299} = 0,6002 \\
 V_5 &= \frac{D_5^-}{D_5^+ + D_5^-} = \frac{0}{0,8710 + 0} = 0
 \end{aligned}$$

4.2 Merangkingkan Rumah Sakit paling Optimal untuk Kecamatan Bukit Kecil

Merangkingkan rumah sakit paling optimal untuk Kecamatan Bukit Kecil menggunakan model Fuzzy SCP dengan metode TOPSIS sebagai berikut:

4.2.1 Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Alang-Alang Lebar

Data bobot linguistik untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 4.3 Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang lebar

Alternatif	Kriteria			
	M_1	M_2	M_3	M_4
B ₁	Sedang	Cepat	Kelas C	Sangat Sedikit
B ₂	Sangat Dekat	Sangat Cepat	Kelas C	Banyak

B ₃	Sangat Dekat	Sangat Cepat	Kelas B	Sedikit
B ₄	Sangat Dekat	Sangat Cepat	Kelas C	Cukup
B ₅	Dekat	Cepat	Belum Ditetapkan	Sangat Sedikit

Pada Tabel 4.3, diperoleh M_1 adalah bobot linguistik dari kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke UGD, M_2 adalah bobot linguistik dari kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke UGD, M_3 adalah bobot linguistik dari kriteria kelas dari rumah sakit, dan M_4 adalah bobot linguistik kriteria jumlah dokter umum di setiap rumah sakit.

4.2.2 Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Bukit Besar

Data bobot numerik untuk Kecamatan Bukit Besar berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 4.4 Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Bukit Besar

Alternatif	Kriteria			
	M_1	M_2	M_3	M_4
B ₁	0,50	0,75	0,50	0
B ₂	1	1	0,50	0,75
B ₃	1	1	0,75	0,25
B ₄	1	1	0,50	0,50
B ₅	0,75	0,75	0	0

Pada Tabel 4.4, diperoleh bobot numerik untuk Kecamatan Bukit Besar diperoleh berdasarkan data bobot linguistik Tabel 4.11 yang telah diubah kedalam bentuk bobot numerik pada rentang [0,1].

4.2.3 Matriks Keputusan X untuk Kecamatan Bukit Besar

Data bobot numerik untuk Kecamatan Bukit Besar pada Tabel 4.12 diubah kedalam bentuk matriks keputusan X yang memiliki lima baris dan lima kolom. Adapun bentuk matriks keputusan X untuk Bukit Besar sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 0,50 & 0,75 & 0,50 & 0 \\ 1 & 1 & 0,50 & 0,75 \\ 1 & 1 & 0,75 & 0,25 \\ 1 & 1 & 0,50 & 0,50 \\ 0,75 & 0,75 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.2.4 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi

Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh matriks keputusan yang ternormalisasi untuk Kecamatan Bukit Besar. Adapun penjabaran perhitungan r_{mn} untuk Kecamatan Bukit Besar sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,50}{1,9526} = 0,2561$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{1}{1,9526} = 0,5121$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{1}{1,9526} = 0,5121$$

$$r_{41} = \frac{x_{41}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{1}{1,9526} = 0,5121$$

$$r_{51} = \frac{x_{51}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,75}{1,9526} = 0,3841$$

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,75}{2,0310} = 0,3693$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{1}{2,0310} = 0,4924$$

$$r_{32} = \frac{x_{32}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{1}{2,0310} = 0,4924$$

$$r_{42} = \frac{x_{42}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{1}{2,0310} = 0,4924$$

$$r_{52} = \frac{x_{52}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,75}{2,0310} = 0,3693$$

$$r_{13} = \frac{x_{13}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364$$

$$r_{23} = \frac{x_{23}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364$$

$$r_{33} = \frac{x_{33}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,75}{1,1456} = 0,6547$$

$$r_{43} = \frac{x_{43}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364$$

$$r_{53} = \frac{x_{53}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0}{1,1456} = 0$$

$$r_{14} = \frac{x_{14}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0}{0,9354} = 0$$

$$r_{24} = \frac{x_{24}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,75}{0,9354} = 0,8018$$

$$r_{34} = \frac{x_{34}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,25}{0,9354} = 0,2673$$

$$r_{44} = \frac{x_{44}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,50}{0,9354} = 0,5345$$

$$r_{54} = \frac{x_{54}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0}{0,9354} = 0$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh matriks ternormalisasi R untuk Kecamatan Bukit Besar sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 0,2561 & 0,3693 & 0,4364 & 0 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,4364 & 0,8018 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,6547 & 0,2673 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,4364 & 0,5345 \\ 0,3841 & 0,3693 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.2.5 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Berbobot Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh matriks keputusan yang ternormalisasi berbobot untuk Kecamatan Bukit Besar. Adapun penjabaran perhitungan y_{mn} untuk Kecamatan Bukit Besar sebagai berikut:

$$\begin{aligned}y_{11} &= w_1 r_{11} = 1(0,2561) = 0,2561 \\y_{21} &= w_1 r_{21} = 1(0,5121) = 0,5121 \\y_{31} &= w_1 r_{31} = 1(0,5121) = 0,5121 \\y_{41} &= w_1 r_{41} = 1(0,5121) = 0,5121 \\y_{51} &= w_1 r_{51} = 1(0,3841) = 0,3841\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y_{12} &= w_2 r_{12} = 1(0,3693) = 0,3693 \\y_{22} &= w_2 r_{22} = 1(0,4924) = 0,4924 \\y_{32} &= w_2 r_{32} = 1(0,4924) = 0,4924 \\y_{42} &= w_2 r_{42} = 1(0,4924) = 0,4924 \\y_{52} &= w_2 r_{52} = 1(0,3693) = 0,3693\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y_{13} &= w_3 r_{13} = 0,50(0,4364) = 0,2182 \\y_{23} &= w_3 r_{23} = 0,50(0,4364) = 0,2182 \\y_{33} &= w_3 r_{33} = 0,50(0,6547) = 0,3273 \\y_{43} &= w_3 r_{43} = 0,50(0,4364) = 0,2182 \\y_{53} &= w_3 r_{53} = 0,50(0) = 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y_{14} &= w_4 r_{14} = 0,75(0) = 0 \\y_{24} &= w_4 r_{24} = 0,75(0,8018) = 0,6013 \\y_{34} &= w_4 r_{34} = 0,75(0,2673) = 0,2004 \\y_{44} &= w_4 r_{44} = 0,75(0,5345) = 0,4009 \\y_{54} &= w_4 r_{54} = 0,75(0) = 0\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh matriks ternormalisasi berbobot Y untuk Kecamatan Bukit Besar sebagai berikut:

$$Y = \begin{bmatrix} 0,2561 & 0,3693 & 0,2182 & 0 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,2182 & 0,6013 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,3273 & 0,2004 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,2182 & 0,4009 \\ 0,3841 & 0,3693 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.2.6 Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif menggunakan Metode TOPSIS

Persamaan digunakan untuk menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif berdasarkan metode TOPSIS sebagai berikut:

$$A^+ = [y_1^+, y_2^+, \dots, y_l^+]$$

$$A^- = [y_1^-, y_2^-, \dots, y_l^-]$$

Berdasarkan persamaan (2.5) dan (2.6), A^+ adalah matriks solusi ideal positif yang mencakup nilai pada y_n^+ serta A^- adalah matriks solusi ideal negatif yang mencakup nilai pada y_n^- . Nilai pada y_n^+ dan y_n^- dapat diperoleh berdasarkan perhitungan matriks ternormalisasi berbobot Y, dengan syarat sebagai berikut:

$$y_n^+ = \begin{cases} \max y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_n^- = \begin{cases} \min y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Pada perhitungan solusi ideal positif dalam menentukan rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan diperoleh y_1^+ , y_2^+ , y_3^+ , dan y_4^+ mencakup setiap kriteria yang memiliki syarat maksimal atau dapat dikatakan merupakan atribut

keuntungan, berarti untuk y_1^+ , y_2^+ , y_3^+ , dan y_4^+ nilai yang dipilih adalah nilai paling maksimal setiap nilai pada kriteria.

Pada perhitungan solusi ideal negatif dalam menentukan rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan, diperoleh y_1^- , y_2^- , y_3^- , dan y_4^- mencakup setiap kriteria yang memiliki syarat minimal atau dapat dikatakan merupakan atribut keuntungan, berarti untuk y_1^- , y_2^- , y_3^- , dan y_4^- nilai yang dipilih adalah nilai paling minimal setiap nilai pada kriteria.

Adapun penjabaran perhitungan A^+ dan A^- untuk Kecamatan Bukit Besar sebagai berikut:

Solusi Ideal Positif

$$y_1^+ = \max \{ 0,2561; 0,5121; 0,5121; 0,5121; 0,3841 \} \\ = 0,5121$$

$$y_2^+ = \max \{ 0,3693; 0,4924; 0,4924; 0,4924; 0,3693 \} \\ = 0,4924$$

$$y_3^+ = \max \{ 0,2182; 0,2182; 0,3273; 0,3124; 0 \} \\ = 0,3273$$

$$y_4^+ = \max \{ 0 ; 0,6013; 0,2004; 0,4009; 0 \} \\ = 0,6013$$

Solusi Ideal Negatif

$$y_1^- = \min \{ 0,2561; 0,5121; 0,5121; 0,5121; 0,3841 \} \\ = 0,2561$$

$$y_2^- = \min \{ 0,3693; 0,4924; 0,4924; 0,4924; 0,3693 \} \\ = 0,3693$$

$$y_3^- = \min \{ 0,2182; 0,2182; 0,3273; 0,3124; 0 \} \\ = 0$$

$$y_4^- = \min \{ 0 ; 0,6013; 0,2004; 0,4009; 0 \} \\ = 0$$

Diperoleh matriks ideal positif dan matriks ideal negatif sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 A^+ &= [y_1^+ \quad y_2^+ \quad y_3^+ \quad y_4^+ \quad y_5^+] \\
 &= [0,5121 \quad 0,4924 \quad 0,3273 \quad 0,3714] \\
 A^- &= [y_1^- \quad y_2^- \quad y_3^- \quad y_4^- \quad y_5^-] \\
 &= [0,2561 \quad 0,3693 \quad 0 \quad 0]
 \end{aligned}$$

4.2.7 Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan persamaan nilai y_{mn} dapat diperoleh berdasarkan perhitungan matriks ternormalisasi berbobot Y serta nilai y_m^+ dan y_m^- dapat diperoleh berdasarkan perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Adapun penjabaran perhitungan D_m^+ dan D_m^- untuk Kecamatan Bukit Besar sebagai berikut:

Perhitungan D_m^+

$$\begin{aligned}
 D_1^+ &= \sqrt{(y_{11} - y_1^+)^2 + (y_{12} - y_2^+)^2 + (y_{13} - y_3^+)^2 + (y_{14} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,2561 - 0,5121)^2 + (0,3693 - 0,4924)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,4541} = 0,6740 \\
 D_2^+ &= \sqrt{(y_{21} - y_1^+)^2 + (y_{22} - y_2^+)^2 + (y_{23} - y_3^+)^2 + (y_{24} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,5121 - 0,5121)^2 + (0,4924 - 0,4924)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0,6013 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,0119} = 0,1091 \\
 D_3^+ &= \sqrt{(y_{31} - y_1^+)^2 + (y_{32} - y_2^+)^2 + (y_{33} - y_3^+)^2 + (y_{34} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,5121 - 0,5121)^2 + (0,4924 - 0,4924)^2 + (0,3273 - 0,3273)^2 + (0,2004 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,1607} = 0,4009 \\
 D_4^+ &= \sqrt{(y_{41} - y_1^+)^2 + (y_{42} - y_2^+)^2 + (y_{43} - y_3^+)^2 + (y_{44} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,5121 - 0,5121)^2 + (0,4924 - 0,4924)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0,4009 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,0521} = 0,2282
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_5^+ &= \sqrt{(y_{51} - y_1^+)^2 + (y_{52} - y_2^+)^2 + (y_{53} - y_3^+)^2 + (y_{54} - y_4^+)^2} \\
&= \sqrt{(0,3841 - 0,6396)^2 + (0,3288 - 0,4924)^2 + (0 - 0,3273)^2 + (0 - 0,3714)^2} \\
&= \sqrt{0,5003} = 0,7073
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai $D_1^+, D_2^+, D_3^+, D_4^+, D_5^+$ secara berturut-turut adalah 0,6740, 0,1091, 0,4009, 0,2282, dan 0,7073.

Perhitungan D_m^-

$$\begin{aligned}
D_1^- &= \sqrt{(y_{11} - y_1^-)^2 + (y_{12} - y_2^-)^2 + (y_{13} - y_3^-)^2 + (y_{14} - y_4^-)^2} \\
&= \sqrt{(0,2561 - 0,2561)^2 + (0,6576 - 0,3693)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
&= \sqrt{0,0476} = 0,2182 \\
D_2^- &= \sqrt{(y_{21} - y_1^-)^2 + (y_{22} - y_2^-)^2 + (y_{23} - y_3^-)^2 + (y_{24} - y_4^-)^2} \\
&= \sqrt{(0,5121 - 0,2561)^2 + (0,3288 - 0,3693)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0,6013 - 0)^2} \\
&= \sqrt{0,4900} = 0,7000 \\
D_3^- &= \sqrt{(y_{31} - y_1^-)^2 + (y_{32} - y_2^-)^2 + (y_{33} - y_3^-)^2 + (y_{34} - y_4^-)^2} \\
&= \sqrt{(0,5121 - 0,2561)^2 + (0,3288 - 0,3693)^2 + (0,3273 - 0)^2 + (0,2004 - 0)^2} \\
&= \sqrt{0,2891} = 0,4775 \\
D_4^- &= \sqrt{(y_{41} - y_1^-)^2 + (y_{42} - y_2^-)^2 + (y_{43} - y_3^-)^2 + (y_{44} - y_4^-)^2} \\
&= \sqrt{(0,5121 - 0,2561)^2 + (0,4932 - 0,3693)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0,4009 - 0)^2} \\
&= \sqrt{0,2891} = 0,5376 \\
D_5^- &= \sqrt{(y_{51} - y_1^-)^2 + (y_{52} - y_2^-)^2 + (y_{53} - y_3^-)^2 + (y_{54} - y_4^-)^2} \\
&= \sqrt{(0,3841 - 0,2561)^2 + (0,3288 - 0,3693)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\
&= \sqrt{0,0164} = 0,1280
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai $D_1^-, D_2^-, D_3^-, D_4^-, D_5^-$ secara berturut-turut adalah 0,2182, 0,7000, 0,4775, 0,5376, dan 0,1280.

4.2.8 Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh nilai preferensi setiap alternatif untuk Kecamatan Bukit Besar. Adapun penjabaran perhitungan V_m untuk Kecamatan Bukit Besar sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{D_1^-}{D_1^+ + D_1^-} = \frac{0,2182}{0,6740 + 0,2182} = 0,2446 \\
 V_2 &= \frac{D_2^-}{D_2^+ + D_2^-} = \frac{0,7000}{0,1091 + 0,7000} = 0,8651 \\
 V_3 &= \frac{D_3^-}{D_3^+ + D_3^-} = \frac{0,4775}{0,4009 + 0,4775} = 0,5436 \\
 V_4 &= \frac{D_4^-}{D_4^+ + D_4^-} = \frac{0,5376}{0,2282 + 0,5376} = 0,7020 \\
 V_5 &= \frac{D_5^-}{D_5^+ + D_5^-} = \frac{0,1280}{0,7073 + 0,1280} = 0,1533
 \end{aligned}$$

4.3 Merangkingkan Rumah Sakit paling Optimal untuk Kecamatan Gandus

Merangkingkan rumah sakit paling optimal untuk Kecamatan Gandus menggunakan model Fuzzy SCP dengan metode TOPSIS sebagai berikut:

4.3.1 Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Gandus

Data bobot linguistik untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 4.5 Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Gandus

Alternatif	Kriteria			
	M_1	M_2	M_3	M_4
B ₁	Jauh	Sedang	Kelas C	Sangat Sedikit
B ₂	Sedang	Sedang	Kelas C	Banyak
B ₃	Sedang	Sedang	Kelas B	Sedikit
B ₄	Sedang	Sedang	Kelas C	Cukup
B ₅	Sangat Jauh	Lama	Belum Ditetapkan	Sangat Sedikit

Pada Tabel 4.5, diperoleh M_1 adalah bobot linguistik dari kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke UGD, M_2 adalah bobot linguistik dari kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke UGD, M_3 adalah bobot linguistik dari kriteria kelas dari rumah sakit, dan M_4 adalah bobot linguistik kriteria jumlah dokter umum di setiap rumah sakit.

4.3.2 Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Gandus

Data bobot numerik untuk Kecamatan Gandus berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 4.6 Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Gandus

Alternatif	Kriteria			
	M_1	M_2	M_3	M_4
B ₁	0,25	0,50	0,50	0
B ₂	0,50	0,50	0,50	0,75
B ₃	0,50	0,50	0,75	0,25
B ₄	0,50	0,50	0,50	0,50
B ₅	0	0,25	0	0

Pada Tabel 4.6, diperoleh bobot numerik untuk Kecamatan Bukit Besar diperoleh berdasarkan data bobot linguistik Tabel 4.11 yang telah diubah kedalam bentuk bobot numerik pada rentang [0,1].

4.3.3 Matriks Keputusan X untuk Kecamatan Gandus

Data bobot numerik untuk Kecamatan Gandus pada Tabel 4.12 diubah kedalam bentuk matriks keputusan X yang memiliki lima baris dan lima kolom. Adapun bentuk matriks keputusan X untuk Gandus sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 0,25 & 0,50 & 0,50 & 0 \\ 0,50 & 0,50 & 0,50 & 0,75 \\ 0,50 & 0,50 & 0,75 & 0,25 \\ 0,50 & 0,50 & 0,50 & 0,50 \\ 0 & 0,25 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.3.4 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh matriks keputusan yang ternormalisasi untuk Kecamatan Gandus. Adapun penjabaran perhitungan r_{mn} untuk Kecamatan Gandus sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,25}{0,9014} = 0,2774$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,50}{0,9014} = 0,5547$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,50}{0,9014} = 0,5547$$

$$r_{41} = \frac{x_{41}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,50}{0,9014} = 0,5547$$

$$r_{51} = \frac{x_{51}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0}{0,9014} = 0$$

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,50}{1,0308} = 0,4851$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,50}{1,0308} = 0,4851$$

$$r_{32} = \frac{x_{32}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,50}{1,0308} = 0,4851$$

$$r_{42} = \frac{x_{42}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,50}{1,0308} = 0,4851$$

$$r_{52} = \frac{x_{52}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,25}{1,0308} = 0,2425$$

$$\begin{aligned}
r_{13} &= \frac{x_{13}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364 \\
r_{23} &= \frac{x_{23}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364 \\
r_{33} &= \frac{x_{33}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,75}{1,1456} = 0,6547 \\
r_{43} &= \frac{x_{43}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364 \\
r_{53} &= \frac{x_{53}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0}{1,1456} = 0 \\
r_{14} &= \frac{x_{14}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0}{0,9354} = 0 \\
r_{24} &= \frac{x_{24}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,75}{0,9354} = 0,8018 \\
r_{34} &= \frac{x_{34}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,25}{0,9354} = 0,2673 \\
r_{44} &= \frac{x_{44}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,50}{0,9354} = 0,5345 \\
r_{54} &= \frac{x_{54}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0}{0,9354} = 0
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh matriks ternormalisasi R untuk Kecamatan Gandus sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 0,2774 & 0,4851 & 0,4364 & 0 \\ 0,5547 & 0,4851 & 0,4364 & 0,8018 \\ 0,5547 & 0,4851 & 0,6547 & 0,2673 \\ 0 & 0,2425 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.3.5 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Berbobot Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh matriks keputusan yang ternormalisasi berbobot untuk Kecamatan Gandus. Adapun penjabaran perhitungan y_{mn} untuk Kecamatan Gandus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} y_{11} &= w_1 r_{11} = 1(0,2774) = 0,2774 \\ y_{21} &= w_1 r_{21} = 1(0,5547) = 0,5547 \\ y_{31} &= w_1 r_{31} = 1(0,5547) = 0,5547 \\ y_{41} &= w_1 r_{41} = 1(0,5547) = 0,5547 \\ y_{51} &= w_1 r_{51} = 1(0) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{12} &= w_2 r_{12} = 1(0,4851) = 0,4851 \\ y_{22} &= w_2 r_{22} = 1(0,4851) = 0,4851 \\ y_{32} &= w_2 r_{32} = 1(0,4851) = 0,4851 \\ y_{42} &= w_2 r_{42} = 1(0,4851) = 0,4851 \\ y_{52} &= w_2 r_{52} = 1(0,2425) = 0,2425 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{13} &= w_3 r_{13} = 0,50(0,4364) = 0,2182 \\ y_{23} &= w_3 r_{23} = 0,50(0,4364) = 0,2182 \\ y_{33} &= w_3 r_{33} = 0,50(0,6547) = 0,3273 \\ y_{43} &= w_3 r_{43} = 0,50(0,4364) = 0,2182 \\ y_{53} &= w_3 r_{53} = 0,50(0) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{14} &= w_4 r_{14} = 0,75(0) = 0 \\ y_{24} &= w_4 r_{24} = 0,75(0,8018) = 0,6013 \\ y_{34} &= w_4 r_{34} = 0,75(0,2673) = 0,2004 \\ y_{44} &= w_4 r_{44} = 0,75(0,5345) = 0,4009 \\ y_{54} &= w_4 r_{54} = 0,75(0) = 0 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh matriks ternormalisasi berbobot Y untuk Kecamatan Gandus sebagai berikut:

$$Y = \begin{bmatrix} 0,2774 & 0,4851 & 0,2182 & 0 \\ 0,5547 & 0,4851 & 0,2182 & 0,6013 \\ 0,5547 & 0,4851 & 0,3273 & 0,2004 \\ 0,5547 & 0,4851 & 0,2182 & 0,4009 \\ 0 & 0,2425 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.3.6 Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif menggunakan Metode TOPSIS

Persamaan digunakan untuk menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif berdasarkan metode TOPSIS sebagai berikut:

$$A^+ = [y_1^+, y_2^+, \dots, y_l^+]$$

$$A^- = [y_1^-, y_2^-, \dots, y_l^-]$$

Berdasarkan persamaan (2.5) dan (2.6), A^+ adalah matriks solusi ideal positif yang mencakup nilai pada y_n^+ serta A^- adalah matriks solusi ideal negatif yang mencakup nilai pada y_n^- . Nilai pada y_n^+ dan y_n^- dapat diperoleh berdasarkan perhitungan matriks ternormalisasi berbobot Y , dengan syarat sebagai berikut:

$$y_n^+ = \begin{cases} \max y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_n^- = \begin{cases} \min y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Pada perhitungan solusi ideal positif dalam menentukan rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan diperoleh y_1^+ , y_2^+ , y_3^+ , dan y_4^+ mencakup setiap kriteria yang memiliki syarat maksimal atau dapat dikatakan merupakan atribut

keuntungan, berarti untuk y_1^+ , y_2^+ , y_3^+ , dan y_4^+ nilai yang dipilih adalah nilai paling maksimal setiap nilai pada kriteria.

Pada perhitungan solusi ideal negatif dalam menentukan rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan, diperoleh y_1^- , y_2^- , y_3^- , dan y_4^- mencakup setiap kriteria yang memiliki syarat minimal atau dapat dikatakan merupakan atribut keuntungan, berarti untuk y_1^- , y_2^- , y_3^- , dan y_4^- nilai yang dipilih adalah nilai paling minimal setiap nilai pada kriteria.

Adapun penjabaran perhitungan A^+ dan A^- untuk Kecamatan Gandus sebagai berikut:

Solusi Ideal Positif

$$\begin{aligned} y_1^+ &= \max \{ 0,2774; 0,5547; 0,5547; 0,5547; \quad 0 \} \\ &= 0,5547 \\ y_2^+ &= \max \{ 0,4851; 0,4851; 0,4851; 0,4851; 0,2425 \} \\ &= 0,4851 \\ y_3^+ &= \max \{ 0,2182; 0,2182; 0,3273; 0,3124; \quad 0 \} \\ &= 0,3273 \\ y_4^+ &= \max \{ \quad 0 \quad ; 0,6013; 0,2004; 0,4009; \quad 0 \} \\ &= 0,6013 \end{aligned}$$

Solusi Ideal Negatif

$$\begin{aligned} y_1^- &= \min \{ 0,2774; 0,5547; 0,5547; 0,5547; \quad 0 \} \\ &= 0 \\ y_2^- &= \min \{ 0,4851; 0,4851; 0,4851; 0,4851; 0,2425 \} \\ &= 0,2425 \\ y_3^- &= \min \{ 0,2182; 0,2182; 0,3273; 0,3124; \quad 0 \} \\ &= 0 \\ y_4^- &= \min \{ \quad 0 \quad ; 0,6013; 0,2004; 0,4009; \quad 0 \} \\ &= 0 \end{aligned}$$

Diperoleh matriks ideal positif dan matriks ideal negatif sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A^+ &= [y_1^+ \quad y_2^+ \quad y_3^+ \quad y_4^+ \quad y_5^+] \\ &= [0,5547 \quad 0,4851 \quad 0,3273 \quad 0,6013 \quad] \\ A^- &= [y_1^- \quad y_2^- \quad y_3^- \quad y_4^- \quad y_5^-] \\ &= [0 \quad 0,2425 \quad \quad 0 \quad \quad 0 \quad] \end{aligned}$$

4.3.7 Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan persamaan nilai y_{mn} dapat diperoleh berdasarkan perhitungan matriks ternormalisasi berbobot Y serta nilai y_m^+ dan y_m^- dapat diperoleh berdasarkan perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Adapun penjabaran perhitungan D_m^+ dan D_m^- untuk Kecamatan Gandus sebagai berikut:

Perhitungan D_m^+

$$\begin{aligned} D_1^+ &= \sqrt{(y_{11} - y_1^+)^2 + (y_{12} - y_2^+)^2 + (y_{13} - y_3^+)^2 + (y_{14} - y_4^+)^2} \\ &= \sqrt{(0,2774 - 0,5547)^2 + (0,4851 - 0,4851)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0 - 0,3714)^2} \\ &= \sqrt{0,4504} = 0,6711 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^+ &= \sqrt{(y_{21} - y_1^+)^2 + (y_{22} - y_2^+)^2 + (y_{23} - y_3^+)^2 + (y_{24} - y_4^+)^2} \\ &= \sqrt{(0,5547 - 0,5547)^2 + (0,4851 - 0,4851)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0,6013 - 0,3714)^2} \\ &= \sqrt{0,0119} = 0,1091 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^+ &= \sqrt{(y_{31} - y_1^+)^2 + (y_{32} - y_2^+)^2 + (y_{33} - y_3^+)^2 + (y_{34} - y_4^+)^2} \\ &= \sqrt{(0,5547 - 0,5547)^2 + (0,4851 - 0,4851)^2 + (0,3273 - 0,3273)^2 + (0,2004 - 0,3714)^2} \\ &= \sqrt{0,1607} = 0,4009 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_4^+ &= \sqrt{(y_{41} - y_1^+)^2 + (y_{42} - y_2^+)^2 + (y_{43} - y_3^+)^2 + (y_{44} - y_4^+)^2} \\ &= \sqrt{(0,5547 - 0,5547)^2 + (0,4851 - 0,4851)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0,4009 - 0,3714)^2} \\ &= \sqrt{0,0521} = 0,2282 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_5^+ &= \sqrt{(y_{51} - y_1^+)^2 + (y_{52} - y_2^+)^2 + (y_{53} - y_3^+)^2 + (y_{54} - y_4^+)^2} \\ &= \sqrt{(0 - 0,5547)^2 + (0,4851 - 0,4851)^2 + (0 - 0,3273)^2 + (0 - 0,3714)^2} \\ &= \sqrt{0,8353} = 0,9139 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai $D_1^+, D_2^+, D_3^+, D_4^+, D_5^+$ secara berturut-turut adalah 0,6711, 0,1091, 0,4009, 0,2282, dan 0,9139.

Perhitungan D_m^-

$$\begin{aligned} D_1^- &= \sqrt{(y_{11}^- - y_1^-)^2 + (y_{12}^- - y_2^-)^2 + (y_{13}^- - y_3^-)^2 + (y_{14}^- - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,2774 - 0)^2 + (0,4851 - 0,2425)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,1834} = 0,4282 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^- &= \sqrt{(y_{21}^- - y_1^-)^2 + (y_{22}^- - y_2^-)^2 + (y_{23}^- - y_3^-)^2 + (y_{24}^- - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,5547 - 0)^2 + (0,4851 - 0,2425)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0,6013 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,7757} = 0,8808 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^- &= \sqrt{(y_{31}^- - y_1^-)^2 + (y_{32}^- - y_2^-)^2 + (y_{33}^- - y_3^-)^2 + (y_{34}^- - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,5547 - 0)^2 + (0,4851 - 0,2425)^2 + (0,3273 - 0)^2 + (0,2004 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,5138} = 0,7168 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_4^- &= \sqrt{(y_{41}^- - y_1^-)^2 + (y_{42}^- - y_2^-)^2 + (y_{43}^- - y_3^-)^2 + (y_{44}^- - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,5547 - 0)^2 + (0,4851 - 0,2425)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0,4009 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,5748} = 0,7582 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_5^- &= \sqrt{(y_{51}^- - y_1^-)^2 + (y_{52}^- - y_2^-)^2 + (y_{53}^- - y_3^-)^2 + (y_{54}^- - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0 - 0)^2 + (0,2425 - 0,2425)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0} = 0 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai $D_1^-, D_2^-, D_3^-, D_4^-, D_5^-$ secara berturut-turut adalah 0,4486, 0,8808, 0,7168, 0,7582, dan 0.

4.3.8 Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh nilai preferensi setiap alternatif untuk Kecamatan Bukit Besar. Adapun penjabaran perhitungan V_m untuk Kecamatan Gandus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{D_1^-}{D_1^+ + D_1^-} = \frac{0,4282}{0,6711 + 0,4282} = 0,3895 \\
 V_2 &= \frac{D_2^-}{D_2^+ + D_2^-} = \frac{0,8808}{0,1091 + 0,8808} = 0,8898 \\
 V_3 &= \frac{D_3^-}{D_3^+ + D_3^-} = \frac{0,7168}{0,4009 + 0,7168} = 0,6413 \\
 V_4 &= \frac{D_4^-}{D_4^+ + D_4^-} = \frac{0,7582}{0,2282 + 0,7582} = 0,7686 \\
 V_5 &= \frac{D_5^-}{D_5^+ + D_5^-} = \frac{0}{0,9139 + 0} = 0
 \end{aligned}$$

4.4 Merangkingkan Rumah Sakit paling Optimal untuk Kecamatan Ilir Barat I

Merangkingkan rumah sakit paling optimal untuk Kecamatan Ilir Barat I menggunakan model Fuzzy SCP dengan metode TOPSIS sebagai berikut:

4.4.1 Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Ilir Barat I

Data bobot linguistik untuk Kecamatan Ilir Barat I berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 4.7 Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Ilir Barat I

Alternatif	Kriteria			
	M_1	M_2	M_3	M_4
B ₁	Sedang	Cepat	Kelas C	Sangat Sedikit
B ₂	Sangat Dekat	Sangat Cepat	Kelas C	Banyak
B ₃	Sangat Dekat	Sangat Cepat	Kelas B	Sedikit

B ₄	Sangat Dekat	Sangat Cepat	Kelas C	Cukup
B ₅	Dekat	Cepat	Belum Ditetapkan	Sangat Sedikit

Pada Tabel 4.7, diperoleh M_1 adalah bobot linguistik dari kriteria jarak tempuh dari kecamatan ke UGD, M_2 adalah bobot linguistik dari kriteria waktu tempuh dari kecamatan ke UGD, M_3 adalah bobot linguistik dari kriteria kelas dari rumah sakit, dan M_4 adalah bobot linguistik kriteria jumlah dokter umum di setiap rumah sakit.

4.4.2 Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Ilir Barat I

Data bobot numerik untuk Kecamatan Ilir Barat I berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 4.7 Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan

Ilir Barat I

Alternatif	Kriteria			
	M_1	M_2	M_3	M_4
B ₁	0,50	0,75	0,50	0
B ₂	1	1	0,50	0,75
B ₃	1	1	0,75	0,25
B ₄	1	1	0,50	0,50
B ₅	0,75	0,75	0	0

Pada Tabel 4.7, diperoleh bobot numerik untuk Kecamatan Ilir Barat I diperoleh berdasarkan data bobot linguistik Tabel 4.11 yang telah diubah kedalam bentuk bobot numerik pada rentang [0,1].

4.4.3 Matriks Keputusan X untuk Kecamatan Ilir Barat I

Data bobot numerik untuk Kecamatan Bukit Besar pada Tabel 4.12 diubah kedalam bentuk matriks keputusan X yang memiliki lima baris dan lima kolom. Adapun bentuk matriks keputusan X untuk Ilir Barat I sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 0,50 & 0,75 & 0,50 & 0 \\ 1 & 1 & 0,50 & 0,75 \\ 1 & 1 & 0,75 & 0,25 \\ 1 & 1 & 0,50 & 0,50 \\ 0,75 & 0,75 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.4.4 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh matriks keputusan yang ternormalisasi untuk Kecamatan Ilir Barat I. Adapun penjabaran perhitungan r_{mn} untuk Kecamatan Ilir Barat I sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,50}{0,5625} = 0,2561$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{1}{0,5625} = 0,5121$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{1}{0,5625} = 0,5121$$

$$r_{41} = \frac{x_{41}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{1}{0,5625} = 0,5121$$

$$r_{51} = \frac{x_{51}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2}} = \frac{0,75}{0,5625} = 0,3841$$

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,75}{2,0310} = 0,3693$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{1}{2,0310} = 0,4924$$

$$r_{32} = \frac{x_{32}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{1}{2,0310} = 0,4924$$

$$r_{42} = \frac{x_{42}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{1}{2,0310} = 0,4924$$

$$r_{52} = \frac{x_{52}}{\sqrt{x_{12}^2 + x_{22}^2 + x_{32}^2 + x_{42}^2 + x_{52}^2}} = \frac{0,75}{2,0310} = 0,3693$$

$$r_{13} = \frac{x_{13}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364$$

$$r_{23} = \frac{x_{23}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364$$

$$r_{33} = \frac{x_{33}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,75}{1,1456} = 0,6547$$

$$r_{43} = \frac{x_{43}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0,50}{1,1456} = 0,4364$$

$$r_{53} = \frac{x_{53}}{\sqrt{x_{13}^2 + x_{23}^2 + x_{33}^2 + x_{43}^2 + x_{53}^2}} = \frac{0}{1,1456} = 0$$

$$r_{14} = \frac{x_{14}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0}{0,9354} = 0$$

$$r_{24} = \frac{x_{24}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,75}{0,9354} = 0,8018$$

$$r_{34} = \frac{x_{34}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,25}{0,9354} = 0,2673$$

$$r_{44} = \frac{x_{44}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0,50}{0,9354} = 0,5345$$

$$r_{54} = \frac{x_{54}}{\sqrt{x_{14}^2 + x_{24}^2 + x_{34}^2 + x_{44}^2 + x_{54}^2}} = \frac{0}{0,9354} = 0$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh matriks ternormalisasi R untuk Kecamatan Ilir Barat I sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 0,2561 & 0,3693 & 0,4364 & 0 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,4364 & 0,8018 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,6547 & 0,2673 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,4364 & 0,5345 \\ 0,3841 & 0,3693 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.4.5 Matriks Keputusan yang Ternormalisasi Berbobot Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh matriks keputusan yang ternormalisasi berbobot untuk Kecamatan Ilir Barat I. Adapun penjabaran perhitungan y_{mn} untuk Kecamatan Ilir Barat I sebagai berikut:

$$\begin{aligned} y_{11} &= w_1 r_{11} = 1(0,2561) = 0,2561 \\ y_{21} &= w_1 r_{21} = 1(0,5121) = 0,5121 \\ y_{31} &= w_1 r_{31} = 1(0,5121) = 0,5121 \\ y_{41} &= w_1 r_{41} = 1(0,5121) = 0,5121 \\ y_{51} &= w_1 r_{51} = 1(0,3841) = 0,3841 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{12} &= w_2 r_{12} = 1(0,3693) = 0,3693 \\ y_{22} &= w_2 r_{22} = 1(0,4924) = 0,4924 \\ y_{32} &= w_2 r_{32} = 1(0,4924) = 0,4924 \\ y_{42} &= w_2 r_{42} = 1(0,4924) = 0,4924 \\ y_{52} &= w_2 r_{52} = 1(0,3693) = 0,3693 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{13} &= w_3 r_{13} = 0,50(0,4364) = 0,2182 \\ y_{23} &= w_3 r_{23} = 0,50(0,4364) = 0,2182 \\ y_{33} &= w_3 r_{33} = 0,50(0,6547) = 0,3273 \\ y_{43} &= w_3 r_{43} = 0,50(0,4364) = 0,2182 \\ y_{53} &= w_3 r_{53} = 0,50(0) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{14} &= w_4 r_{14} = 0,75(0) = 0 \\ y_{24} &= w_4 r_{24} = 0,75(0,8018) = 0,6013 \\ y_{34} &= w_4 r_{34} = 0,75(0,2673) = 0,2004 \\ y_{44} &= w_4 r_{44} = 0,75(0,5345) = 0,4009 \\ y_{54} &= w_4 r_{54} = 0,75(0) = 0 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh matriks ternormalisasi berbobot Y untuk Kecamatan Ilir Barat I sebagai berikut:

$$Y = \begin{bmatrix} 0,2561 & 0,3693 & 0,2182 & 0 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,2182 & 0,6013 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,3273 & 0,2004 \\ 0,5121 & 0,4924 & 0,2182 & 0,4009 \\ 0,3841 & 0,3693 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.4.6 Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif menggunakan Metode TOPSIS

Persamaan digunakan untuk menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif berdasarkan metode TOPSIS sebagai berikut:

$$A^+ = [y_1^+, y_2^+, \dots, y_l^+]$$

$$A^- = [y_1^-, y_2^-, \dots, y_l^-]$$

Berdasarkan persamaan (2.5) dan (2.6), A^+ adalah matriks solusi ideal positif yang mencakup nilai pada y_n^+ serta A^- adalah matriks solusi ideal negatif yang mencakup nilai pada y_n^- . Nilai pada y_n^+ dan y_n^- dapat diperoleh berdasarkan perhitungan matriks ternormalisasi berbobot Y , dengan syarat sebagai berikut:

$$y_n^+ = \begin{cases} \max y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_n^- = \begin{cases} \min y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max y_{mn}; & \text{jika } n \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Pada perhitungan solusi ideal positif dalam menentukan rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan diperoleh y_1^+ , y_2^+ , y_3^+ , dan y_4^+ mencakup setiap kriteria yang memiliki syarat maksimal atau dapat dikatakan merupakan atribut

keuntungan, berarti untuk y_1^+ , y_2^+ , y_3^+ , dan y_4^+ nilai yang dipilih adalah nilai paling maksimal setiap nilai pada kriteria.

Pada perhitungan solusi ideal negatif dalam menentukan rumah sakit paling optimal untuk setiap kecamatan, diperoleh y_1^- , y_2^- , y_3^- , dan y_4^- mencakup setiap kriteria yang memiliki syarat minimal atau dapat dikatakan merupakan atribut keuntungan, berarti untuk y_1^- , y_2^- , y_3^- , dan y_4^- nilai yang dipilih adalah nilai paling minimal setiap nilai pada kriteria.

Adapun penjabaran perhitungan A^+ dan A^- untuk Kecamatan Ilir Barat I sebagai berikut:

Solusi Ideal Positif

$$y_1^+ = \max \{ 0,2561; 0,5121; 0,5121; 0,5121; 0,3841 \} \\ = 0,5121$$

$$y_2^+ = \max \{ 0,3693; 0,4924; 0,4924; 0,4924; 0,3693 \} \\ = 0,4924$$

$$y_3^+ = \max \{ 0,2182; 0,2182; 0,3273; 0,3124; 0 \} \\ = 0,3273$$

$$y_4^+ = \max \{ 0 ; 0,6013; 0,2004; 0,4009; 0 \} \\ = 0,6013$$

Solusi Ideal Negatif

$$y_1^- = \min \{ 0,2561; 0,5121; 0,5121; 0,5121; 0,3841 \} \\ = 0,2561$$

$$y_2^- = \min \{ 0,3693; 0,4924; 0,4924; 0,4924; 0,3693 \} \\ = 0,3693$$

$$y_3^- = \min \{ 0,2182; 0,2182; 0,3273; 0,3124; 0 \} \\ = 0$$

$$y_4^- = \min \{ 0 ; 0,6013; 0,2004; 0,4009; 0 \} \\ = 0$$

Diperoleh matriks ideal positif dan matriks ideal negatif sebagai berikut:

$$A^+ = [y_1^+ \quad y_2^+ \quad y_3^+ \quad y_4^+ \quad y_5^+] \\ = [0,5121 \quad 0,4924 \quad 0,3273 \quad 0,3714]$$

$$A^- = [y_1^- \quad y_2^- \quad y_3^- \quad y_4^- \quad y_5^-] \\ = [0,2561 \quad 0,3693 \quad 0 \quad 0]$$

4.4.7 Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan persamaan nilai y_{mn} dapat diperoleh berdasarkan perhitungan matriks ternormalisasi berbobot Y serta nilai y_m^+ dan y_m^- dapat diperoleh berdasarkan perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Adapun penjabaran perhitungan D_m^+ dan D_m^- untuk Kecamatan Ilir Barat I sebagai berikut:

Perhitungan D_m^+

$$\begin{aligned}
 D_1^+ &= \sqrt{(y_{11} - y_1^+)^2 + (y_{12} - y_2^+)^2 + (y_{13} - y_3^+)^2 + (y_{14} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,2561 - 0,5121)^2 + (0,3693 - 0,4924)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,4541} = 0,6740 \\
 D_2^+ &= \sqrt{(y_{21} - y_1^+)^2 + (y_{22} - y_2^+)^2 + (y_{23} - y_3^+)^2 + (y_{24} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,5121 - 0,5121)^2 + (0,4924 - 0,4924)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0,6013 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,0119} = 0,1091 \\
 D_3^+ &= \sqrt{(y_{31} - y_1^+)^2 + (y_{32} - y_2^+)^2 + (y_{33} - y_3^+)^2 + (y_{34} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,5121 - 0,5121)^2 + (0,4924 - 0,4924)^2 + (0,3273 - 0,3273)^2 + (0,2004 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,1607} = 0,4009 \\
 D_4^+ &= \sqrt{(y_{41} - y_1^+)^2 + (y_{42} - y_2^+)^2 + (y_{43} - y_3^+)^2 + (y_{44} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,5121 - 0,5121)^2 + (0,4924 - 0,4924)^2 + (0,2182 - 0,3273)^2 + (0,4009 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,0521} = 0,2282 \\
 D_5^+ &= \sqrt{(y_{51} - y_1^+)^2 + (y_{52} - y_2^+)^2 + (y_{53} - y_3^+)^2 + (y_{54} - y_4^+)^2} \\
 &= \sqrt{(0,3841 - 0,6396)^2 + (0,3288 - 0,4924)^2 + (0 - 0,3273)^2 + (0 - 0,3714)^2} \\
 &= \sqrt{0,5003} = 0,7073
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai $D_1^+, D_2^+, D_3^+, D_4^+, D_5^+$ secara berturut-turut adalah 0,6740, 0,1091, 0,4009, 0,2282, dan 0,7073.

Perhitungan D_m^-

$$\begin{aligned} D_1^- &= \sqrt{(y_{11} - y_1^-)^2 + (y_{12} - y_2^-)^2 + (y_{13} - y_3^-)^2 + (y_{14} - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,2561 - 0,2561)^2 + (0,6576 - 0,3693)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,0476} = 0,2182 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^- &= \sqrt{(y_{21} - y_1^-)^2 + (y_{22} - y_2^-)^2 + (y_{23} - y_3^-)^2 + (y_{24} - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,5121 - 0,2561)^2 + (0,3288 - 0,3693)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0,6013 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,4900} = 0,7000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^- &= \sqrt{(y_{31} - y_1^-)^2 + (y_{32} - y_2^-)^2 + (y_{33} - y_3^-)^2 + (y_{34} - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,5121 - 0,2561)^2 + (0,3288 - 0,3693)^2 + (0,3273 - 0)^2 + (0,2004 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,2891} = 0,4775 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_4^- &= \sqrt{(y_{41} - y_1^-)^2 + (y_{42} - y_2^-)^2 + (y_{43} - y_3^-)^2 + (y_{44} - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,5121 - 0,2561)^2 + (0,4932 - 0,3693)^2 + (0,2182 - 0)^2 + (0,4009 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,2891} = 0,5376 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_5^- &= \sqrt{(y_{51} - y_1^-)^2 + (y_{52} - y_2^-)^2 + (y_{53} - y_3^-)^2 + (y_{54} - y_4^-)^2} \\ &= \sqrt{(0,3841 - 0,2561)^2 + (0,3288 - 0,3693)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= \sqrt{0,0164} = 0,1280 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai $D_1^-, D_2^-, D_3^-, D_4^-, D_5^-$ secara berturut-turut adalah 0,2182, 0,7000, 0,4775, 0,5376, dan 0,1280.

4.4.8 Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS

Berdasarkan Persamaan diperoleh nilai preferensi setiap alternatif untuk Kecamatan Bukit Besar. Adapun penjabaran perhitungan V_m untuk Kecamatan Ilir Barat I sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{D_1^-}{D_1^+ + D_1^-} = \frac{0,2182}{0,6740 + 0,2182} = 0,2446 \\
 V_2 &= \frac{D_2^-}{D_2^+ + D_2^-} = \frac{0,7000}{0,1091 + 0,7000} = 0,8651 \\
 V_3 &= \frac{D_3^-}{D_3^+ + D_3^-} = \frac{0,4775}{0,4009 + 0,4775} = 0,5436 \\
 V_4 &= \frac{D_4^-}{D_4^+ + D_4^-} = \frac{0,5376}{0,2282 + 0,5376} = 0,7020 \\
 V_5 &= \frac{D_5^-}{D_5^+ + D_5^-} = \frac{0,1280}{0,7073 + 0,1280} = 0,1533
 \end{aligned}$$

4.5 Kesimpulan

Kesimpulan dari perhitungan rumah sakit yang memiliki fasilitas UGD paling optimal untuk dikunjungi masyarakat Kecamatan Alang-Alang Lebar, Bukit Kecil, Gandus, dan Ilir Barat I diperoleh urutan nilai V_m terbesar sampai terkecil, yaitu V_2 untuk nilai preferensi RSUD DR AK Gani, V_4 untuk nilai preferensi RSUD Siloam Sriwijaya, V_1 untuk nilai preferensi RSIA Rika Amelia, V_3 untuk nilai preferensi RSK Paru-Paru, dan V_5 untuk nilai preferensi RSIA Trinanda. Maka dapat diperoleh urutan rumah sakit yang memiliki fasilitas UGD dari yang paling optimal dikunjungi untuk masyarakat Alang-Alang Lebar, Bukit Kecil, Gandus, dan Ilir Barat I, yaitu RSUD DR AK Gani, RSUD Siloam Sriwijaya, RSIA Rika Amelia, RSK Paru-Paru, dan RSIA Trinanda.

5.1 Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Alang-Alang Lebar

Data bobot linguistik untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 5.1 Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang lebar

Alternatif	Kriteria			
	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄
y ₁	SD	SC	A	S
y ₂	D	S	C	C
y ₃	SD	C	B	SS
y ₄	SD	C	C	S
y ₅	SD	C	B	S
y ₆	SD	C	C	SS
y ₇	D	S	C	S
y ₈	S	L	C	SS
y ₉	S	L	B	B
y ₁₀	S	L	C	S
y ₁₁	D	C	C	SS
y ₁₂	D	S	B	SB
y ₁₃	SD	C	C	SS
y ₁₄	S	L	Belum ditentukan	SS
y ₁₅	D	S	C	SS
y ₁₆	S	L	C	S
y ₁₇	SD	C	A	B
y ₁₈	D	S	C	S

y_{19}	J	SL	C	SS
y_{20}	J	L	C	SS
y_{21}	S	S	D	SS
y_{22}	SD	C	C	SS
y_{23}	SD	C	C	S

Berdasarkan Tabel 5.1, k_1 adalah bobot linguistik pada kriteria jarak tempuh kecamatan ke IGD, k_2 adalah bobot linguistik pada kriteria waktu tempuh kecamatan ke IGD, k_3 adalah bobot linguistik pada kriteria tipe dari setiap rumah sakit dan k_4 adalah bobot linguistik pada kriteria jumlah dokter umum di rumah sakit.

5.1.1 Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Alang-Alang Lebar

Data bobot numerik untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 5.2 Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang lebar

Alternatif	Kriteria			
	k_1	k_2	k_3	k_4
y_1	1	1	1	0,25
y_2	0,75	0,50	0,50	0,50
y_3	1	0,75	0,75	0
y_4	1	0,75	0,50	0,25
y_5	1	0,75	0,75	0,25
y_6	1	0,75	0,50	0
y_7	0,75	0,50	0,50	0,25
y_8	0,50	0,25	0,50	0
y_9	0,50	0,25	0,75	0,75
y_{10}	0,50	0,25	0,50	0,25
y_{11}	0,75	0,75	0,50	0
y_{12}	0,75	0,50	0,75	1
y_{13}	1	0,75	0,50	0

y ₁₄	0,50	0,25	0	0
y ₁₅	0,75	0,50	0,50	0
y ₁₆	0,50	0,25	0,50	0,25
y ₁₇	1	0,75	1	0,75
y ₁₈	0,75	0,50	0,50	0,25
y ₁₉	0,25	0	0,50	0
y ₂₀	0,25	0	0,50	0
y ₂₁	0,50	0,50	0,25	0
y ₂₂	1	0,75	0,50	0
y ₂₃	1	0,75	0,50	0,25

Pada Tabel 5.2, diperoleh bobot numerik untuk Kecamatan Alang-Alang lebar diperoleh berdasarkan data bobot linguistik Tabel yang telah diubah kedalam bentuk bobot numerik pada rentang [0,1].

5.1.2 Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi pada Setiap Kecamatan

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 x_{21}^2 x_{31}^2 \dots x_{231}^2}} = \frac{1}{3,7416} = 0,2673$$

Tabel 5.3 Matriks Ternormalisasi untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar

Alternatif	Kriteria			
	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄
y ₁	0,2673	0,3564	0,3522	0,1474
y ₂	0,2004	0,1782	0,1761	0,2949
y ₃	0,2673	0,2673	0,2641	0
y ₄	0,2673	0,2673	0,1761	0,1474
y ₅	0,2673	0,2673	0,2641	0,1474
y ₆	0,2673	0,2673	0,1761	0
y ₇	0,2004	0,1782	0,1761	0,1474
y ₈	0,1336	0,0890	0,1761	0
y ₉	0,1336	0,0890	0,2641	0,4423

y ₁₀	0,1336	0,0890	0,1761	0,1474
y ₁₁	0,2004	0,2673	0,1761	0
y ₁₂	0,2004	0,1782	0,2641	0,5897
y ₁₃	0,2673	0,2673	0,1761	0
y ₁₄	0,1336	0,0890	0	0
y ₁₅	0,2004	0,1782	0,1761	0
y ₁₆	0,1336	0,0890	0,1761	0,1474
y ₁₇	0,2673	0,2673	0,3522	0,4423
y ₁₈	0,2004	0,1782	0,1761	0,1747
y ₁₉	0,0668	0	0,1761	0
y ₂₀	0,0668	0	0,1761	0
y ₂₁	0,1336	0,1782	0,0880	0
y ₂₂	0,2673	0,2673	0,1761	0
y ₂₃	0,2673	0,2673	0,1761	0,1747

Tabel 5.4 Nilai Bobot Setiap Kriteria fuzzy dalam Rentang [0,1]

k ₁	k ₂	k ₃	k ₄
1	1	0,5	0,75

Penjabaran perhitungan berdasarkan Persamaan sebagai berikut :

$$y_{11} = w_1 r_{11} = 1(0,2673) = 0,2673$$

Tabel 5.5 Matriks Ternormalisasi Berbobot untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar

Alternatif	Kriteria			
	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄
y ₁	0,2673	0,3564	0,1761	0,1106
y ₂	0,2004	0,1782	0,0880	0,2212
y ₃	0,2673	0,2673	0,1321	0
y ₄	0,2673	0,2673	0,0881	0,1106
y ₅	0,2673	0,2673	0,1321	0,1106

y_6	0,2673	0,2673	0,0881	0
y_7	0,2004	0,1782	0,0881	0,1106
y_8	0,1336	0,0890	0,0881	0
y_9	0,1336	0,0890	0,1321	0,3317
y_{10}	0,1336	0,0890	0,0881	0,1106
y_{11}	0,2004	0,2673	0,0881	0
y_{12}	0,2004	0,1782	0,1321	0,4423
y_{13}	0,2673	0,2673	0,0881	0
y_{14}	0,1336	0,0890	0	0
y_{15}	0,2004	0,1782	0,0881	0
y_{16}	0,1336	0,0890	0,0881	0,1106
y_{17}	0,2673	0,2673	0,1761	0,3317
y_{18}	0,2004	0,1782	0,0881	0,1310
y_{19}	0,0668	0	0,0881	0
y_{20}	0,0668	0	0,0881	0
y_{21}	0,1336	0,1782	0,0440	0
y_{22}	0,2673	0,2673	0,0881	0
y_{23}	0,2673	0,2673	0,0881	0,1310

5.1.3 Penentuan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan

Untuk menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif digunakan metode TOPSIS dengan Persamaan.

Berdasarkan perhitungan solusi ideal positif untuk menentukan rumah sakit paling optimal setiap kecamatan yaitu $y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+$ mencakup kriteria-kriteria yang mempunyai syarat maksimal atau merupakan atribut keuntungan. Pada y_5^+ mencakup kriteria atribut biaya, yaitu nilai yang dipilih adalah nilai minimal setiap kriteria.

Pada perhitungan solusi ideal negatif untuk menentukan rumah sakit paling optimal setiap kecamatan yaitu $y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+$ mencakup kriteria-kriteria yang mempunyai syarat minimal atau merupakan atribut keuntungan. Pada y_5^+ mencakup

kriteria atribut biaya, yaitu nilai yang dipilih adalah nilai maksimal setiap kriteria.

1. Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar

Berdasarkan persamaan dengan Tabel, hasil perhitungan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif sebagai berikut :

Matriks Solusi Ideal Positif :

$$P^+ = [y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+, y_5^+] \\ = [0,2673 \ 0,3564 \ 0,1761 \ 0,4423 \ 0]$$

Matriks Solusi Ideal Negatif :

$$P^- = [y_1^-, y_2^-, y_3^-, y_4^-, y_5^-] \\ = [0,0668 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0,2041]$$

5.1.4 Penentuan Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan

Persamaan digunakan untuk menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan Persamaan (2.8) untuk matriks solusi ideal negatif.

Solusi Ideal Positif :

$$D_1^+ = \sqrt{(y_{11} - y_1^+)^2 + (y_{12} - y_2^+)^2 + \dots (y_{15} - y_5^+)^2} \\ D_1^+ = \sqrt{(0,2673 - 0,2673)^2 + (0,3564 - 0,3564)^2 + \dots (0,2041 - 0)^2} \\ = 0,1517 = \sqrt{0,3895}$$

Solusi Ideal Negatif :

$$D_1^- = \sqrt{(y_{11} - y_1^-)^2 + (y_{12} - y_2^-)^2 + \dots (y_{15} - y_5^-)^2} \\ D_1^- = \sqrt{(0,2673 - 0,0668)^2 + (0,3564 - 0)^2 + \dots (0,2041 - 0,2041)^2} \\ = 0,2104 = \sqrt{0,4587}$$

$y_{11}, y_{12}, \dots, y_{15}$ diambil dari Tabel

$y_1^+, y_2^+, \dots, y_5^+$ diambil dari hasil Persamaan (5.1)

$y_1^-, y_2^-, \dots, y_5^-$ diambil dari hasil Persamaan (5.2)

Tabel 5.6 Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar

D ⁺	Nilai	D ⁻	Nilai
D ₁ ⁺	0,3895	D ₁ ⁻	0,4587
D ₂ ⁺	0,3214	D ₂ ⁻	0,3416
D ₃ ⁺	0,4785	D ₃ ⁻	0,3629
D ₄ ⁺	0,3546	D ₄ ⁻	0,4163
D ₅ ⁺	0,3610	D ₅ ⁻	0,3895
D ₆ ⁺	0,4709	D ₆ ⁻	0,3603
D ₇ ⁺	0,4055	D ₇ ⁻	0,2829
D ₈ ⁺	0,5434	D ₈ ⁻	0,2088
D ₉ ⁺	0,3258	D ₉ ⁻	0,4041
D ₁₀ ⁺	0,4580	D ₁₀ ⁻	0,2362
D ₁₁ ⁺	0,4756	D ₁₁ ⁻	0,3278
D ₁₂ ⁺	0,2204	D ₁₂ ⁻	0,5226
D ₁₃ ⁺	0,4845	D ₁₃ ⁻	0,3493
D ₁₄ ⁺	0,5644	D ₁₄ ⁻	0,1893
D ₁₅ ⁺	0,4921	D ₁₅ ⁻	0,2843
D ₁₆ ⁺	0,4580	D ₁₆ ⁻	0,2362
D ₁₇ ⁺	0,2088	D ₁₇ ⁻	0,5053
D ₁₈ ⁺	0,3889	D ₁₈ ⁻	0,2915
D ₁₉ ⁺	0,6087	D ₁₉ ⁻	0,2223
D ₂₀ ⁺	0,6087	D ₂₀ ⁻	0,2223
D ₂₁ ⁺	0,5150	D ₂₁ ⁻	0,2482
D ₂₂ ⁺	0,4845	D ₂₂ ⁻	0,3493
D ₂₃ ⁺	0,3688	D ₂₃ ⁻	0,3731

5.1.5 Penentuan Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Berdasarkan Metode TOPSIS pada Setiap Kecamatan

Penentuan nilai preferensi setiap alternatif dengan Persamaan.

$$v_1 = \frac{D_1^-}{D_1^+ + D_1^-} = \frac{0,4587}{0,3895 + 0,4587} = 0,5408$$

Tabel 5.7 Nilai Preferensi Setiap Alternatif untuk Kecamatan Alang-Alang Lebar

Nilai Preferensi	
v ₁	0,5408
v ₂	0,5153
v ₃	0,4313
v ₄	0,5400
v ₅	0,5190
v ₆	0,4335
v ₇	0,4109
v ₈	0,2775
v ₉	0,5537
v ₁₀	0,3403
v ₁₁	0,4080
v ₁₂	0,7034
v ₁₃	0,4189
v ₁₄	0,2511
v ₁₅	0,3661
v ₁₆	0,3403
v ₁₇	0,7076
v ₁₈	0,4284
v ₁₉	0,2675
v ₂₀	0,2675
v ₂₁	0,3252
v ₂₂	0,4189
v ₂₃	0,5029

Berdasarkan Persamaan diperoleh 5 urutan rumah sakit dari yang paling optimal dikunjungi untuk masyarakat Kecamatan Alang-Alang Lebar yaitu RSUD Muhammad Hoesin, RSUD RK Charitas, RSUD Palembang Bari, RSUD Ernaldi Bahar, dan RSUD Bunda.

5.2 Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Bukit Kecil

Data bobot linguistik untuk Kecamatan Bukit Kecil berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 5.8 Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Bukit Kecil

Alternatif	Kriteria			
	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄
y ₁	D	S	A	S
y ₂	D	S	C	C
y ₃	SD	C	B	SS
y ₄	SD	SC	C	S
y ₅	SD	SC	B	S
y ₆	SD	SC	C	SS
y ₇	SD	SC	C	S
y ₈	SD	C	C	SS
y ₉	SD	C	B	B
y ₁₀	SD	C	C	S
y ₁₁	SD	SC	C	SS
y ₁₂	SD	SC	B	SB
y ₁₃	SD	C	C	SS
y ₁₄	SD	C	Belum determined	SS
y ₁₅	SD	S	C	SS
y ₁₆	SD	S	C	S
y ₁₇	SD	C	A	B
y ₁₈	SD	C	C	S
y ₁₉	D	S	C	SS
y ₂₀	D	S	C	SS
y ₂₁	D	S	D	SS
y ₂₂	SD	C	C	SS
y ₂₃	SD	C	C	S

Berdasarkan Tabel 5.8, k_1 adalah bobot linguistik pada kriteria jarak tempuh kecamatan ke IGD, k_2 adalah bobot linguistik pada kriteria waktu tempuh kecamatan ke IGD, k_3 adalah bobot linguistik pada kriteria tipe dari setiap rumah sakit dan k_4 adalah bobot linguistik pada kriteria jumlah dokter umum di rumah sakit.

5.2.1 Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Bukit Kecil

Data bobot numerik untuk Kecamatan Bukit Kecil berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 5.9 Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Bukit Kecil

Alternatif	Kriteria			
	k_1	k_2	k_3	k_4
y_1	0,75	0,50	1	0,25
y_2	0,75	0,50	0,50	0,50
y_3	1	0,75	0,75	0
y_4	1	1	0,50	0,25
y_5	1	1	0,75	0,25
y_6	1	1	0,50	0
y_7	1	1	0,50	0,25
y_8	1	0,75	0,50	0
y_9	1	0,75	0,75	0,75
y_{10}	1	0,75	0,50	0,25
y_{11}	1	1	0,50	0
y_{12}	1	1	0,75	1
y_{13}	1	0,75	0,50	0
y_{14}	1	0,75	0	0
y_{15}	1	0,50	0,50	0
y_{16}	1	0,50	0,50	0,25
y_{17}	1	0,75	1	0,75
y_{18}	1	0,75	0,50	0,25
y_{19}	0,75	0,50	0,50	0
y_{20}	0,75	0,50	0,50	0
y_{21}	0,75	0,50	0,25	0
y_{22}	1	0,75	0,50	0
y_{23}	1	0,75	0,50	0,25

Pada Tabel 5.9, diperoleh bobot numerik untuk Kecamatan Bukit Kecil diperoleh berdasarkan data bobot linguistik Tabel yang telah diubah kedalam bentuk bobot numerik pada rentang [0,1].

5.2.2 Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi pada Setiap Kecamatan

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 x_{21}^2 x_{31}^2 \dots x_{231}^2}} = \frac{1}{3,7416} = 0,2673$$

Tabel 5.10 Matriks Ternormalisasi untuk Kecamatan Bukit Kecil

Alternatif	Kriteria			
	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄
y ₁	0,1644	0,1367	0,3522	0,1474
y ₂	0,1644	0,1367	0,1761	0,2949
y ₃	0,2192	0,2051	0,2641	0
y ₄	0,2192	0,2734	0,1761	0,1474
y ₅	0,2192	0,2734	0,2641	0,1474
y ₆	0,2192	0,2734	0,1761	0
y ₇	0,2192	0,2734	0,1761	0,1474
y ₈	0,2192	0,2051	0,1761	0
y ₉	0,2192	0,2051	0,2641	0,4423
y ₁₀	0,2192	0,2051	0,1761	0,1474
y ₁₁	0,2192	0,2734	0,1761	0
y ₁₂	0,2192	0,2734	0,2641	0,58977
y ₁₃	0,2192	0,2051	0,1761	0
y ₁₄	0,2192	0,2051	0	0
y ₁₅	0,2192	0,1367	0,1761	0
y ₁₆	0,2192	0,1367	0,1761	0,1474
y ₁₇	0,2192	0,2051	0,3522	0,4423
y ₁₈	0,2192	0,2051	0,1761	0,1474
y ₁₉	0,1644	0,1367	0,1761	0
y ₂₀	0,1644	0,1367	0,1761	0
y ₂₁	0,1644	0,1367	0,0880	0
y ₂₂	0,2192	0,2051	0,1761	0
y ₂₃	0,2192	0,2051	0,1761	0,1474

Tabel 5.11 Nilai Bobot Setiap Kriteria fuzzy dalam Rentang [0,1]

k_1	k_2	k_3	k_4
1	1	0,5	0,75

Penjabaran perhitungan berdasarkan Persamaan sebagai berikut :

$$y_{11} = w_1 r_{11} = 1(0,2673) = 0,2673$$

Tabel 5.12 Matriks Ternormalisasi Berbobot untuk Kecamatan Bukit Kecil

Alternatif	Kriteria			
	k_1	k_2	k_3	k_4
y_1	0,1644	0,1367	0,1761	0,1106
y_2	0,1644	0,1367	0,0880	0,2212
y_3	0,2192	0,2051	0,1321	0
y_4	0,2192	0,2734	0,0880	0,1106
y_5	0,2192	0,2734	0,1321	0,1106
y_6	0,2192	0,2734	0,0880	0
y_7	0,2192	0,2734	0,0880	0,1106
y_8	0,2192	0,2051	0,0880	0
y_9	0,2192	0,2051	0,1321	0,3317
y_{10}	0,2192	0,2051	0,0880	0,1106
y_{11}	0,2192	0,2734	0,0880	0
y_{12}	0,2192	0,2734	0,1321	0,4423
y_{13}	0,2192	0,2051	0,0880	0
y_{14}	0,2192	0,2051	0	0
y_{15}	0,2192	0,1367	0,0880	0
y_{16}	0,2192	0,1367	0,0880	0,1106
y_{17}	0,2192	0,2051	0,1761	0,3317
y_{18}	0,2192	0,2051	0,0880	0,1106
y_{19}	0,1644	0,1367	0,0880	0
y_{20}	0,1644	0,1367	0,0880	0
y_{21}	0,1644	0,1367	0,0440	0
y_{22}	0,2192	0,2051	0,0880	0
y_{23}	0,2192	0,2051	0,0880	0,1106

5.2.3 Penentuan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan

Untuk menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif digunakan metode TOPSIS dengan Persamaan.

Berdasarkan perhitungan solusi ideal positif untuk menentukan rumah sakit paling optimal setiap kecamatan yaitu $y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+$ mencakup kriteria-kriteria yang mempunyai syarat maksimal atau merupakan atribut keuntungan. Pada y_5^+ mencakup kriteria atribut biaya, yaitu nilai yang dipilih adalah nilai minimal setiap kriteria.

Pada perhitungan solusi ideal negatif untuk menentukan rumah sakit paling optimal setiap kecamatan yaitu $y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+$ mencakup kriteria-kriteria yang mempunyai syarat minimal atau merupakan atribut keuntungan. Pada y_5^+ mencakup kriteria atribut biaya, yaitu nilai yang dipilih adalah nilai maksimal setiap kriteria.

2. Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Bukit Kecil

Berdasarkan persamaan dengan Tabel, hasil perhitungan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif sebagai berikut :

Matriks Solusi Ideal Positif :

$$P^+ = [y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+, y_5^+] \\ = [0,2192 \quad 0,2734 \quad 0,1761 \quad 0,4423 \quad 0,0684]$$

Matriks Solusi Ideal Negatif :

$$P^- = [y_1^-, y_2^-, y_3^-, y_4^-, y_5^-] \\ = [0,1644 \quad 0,1367 \quad 0 \quad 0 \quad 0,1367]$$

5.2.4 Penentuan Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan

Persamaan digunakan untuk menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan Persamaan untuk matriks solusi ideal negatif.

Solusi Ideal Positif :

$$D_1^+ = \sqrt{(y_{11} - y_1^+)^2 + (y_{12} - y_2^+)^2 + \dots (y_{15} - y_5^+)^2}$$

$$D_1^+ = \sqrt{(0,2673 - 0,2673)^2 + (0,3564 - 0,3564)^2 + \dots (0,2041 - 0)^2}$$

$$= 0,1517 = \sqrt{0,3895}$$

Solusi Ideal Negatif :

$$D_1^- = \sqrt{(y_{11} - y_1^-)^2 + (y_{12} - y_2^-)^2 + \dots (y_{15} - y_5^-)^2}$$

$$D_1^- = \sqrt{(0,2673 - 0,0668)^2 + (0,3564 - 0)^2 + \dots (0,2041 - 0,2041)^2}$$

$$= 0,2104 = \sqrt{0,4587}$$

$y_{11}, y_{12}, \dots, y_{15}$ diambil dari Tabel.

$y_1^+, y_2^+, \dots, y_5^+$ diambil dari hasil Persamaan (5.3)

$y_1^-, y_2^-, \dots, y_5^-$ diambil dari hasil Persamaan (5.4)

Tabel 5.13 Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Bukit Kecil

D ⁺	Nilai	D ⁻	Nilai
D ₁ ⁺	0,3630	D ₁ ⁻	0,2189
D ₂ ⁺	0,2882	D ₂ ⁻	0,2380
D ₃ ⁺	0,4510	D ₃ ⁻	0,1621
D ₄ ⁺	0,3449	D ₄ ⁻	0,2070
D ₅ ⁺	0,3364	D ₅ ⁻	0,2292
D ₆ ⁺	0,4562	D ₆ ⁻	0,1716
D ₇ ⁺	0,3500	D ₇ ⁻	0,2041
D ₈ ⁺	0,4574	D ₈ ⁻	0,1288

D_9^+	0,1414	D_9^-	0,3692
D_{10}^+	0,3516	D_{10}^-	0,1698
D_{11}^+	0,4562	D_{11}^-	0,1716
D_{12}^+	0,0813	D_{12}^-	0,4845
D_{13}^+	0,4574	D_{13}^-	0,1288
D_{14}^+	0,4822	D_{14}^-	0,0940
D_{15}^+	0,4713	D_{15}^-	0,1242
D_{16}^+	0,3695	D_{16}^-	0,1663
D_{17}^+	0,1344	D_{17}^-	0,3872
D_{18}^+	0,3516	D_{18}^-	0,1698
D_{19}^+	0,4744	D_{19}^-	0,1115
D_{20}^+	0,4744	D_{20}^-	0,1115
D_{21}^+	0,4893	D_{21}^-	0,0440
D_{22}^+	0,4562	D_{22}^-	0,1418
D_{23}^+	0,3500	D_{23}^-	0,1798

5.2.5 Penentuan Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Berdasarkan Metode TOPSIS pada Setiap Kecamatan

Penentuan nilai preferensi setiap alternatif dengan Persamaan.

$$v_1 = \frac{D_1^-}{D_1^+ + D_1^-} = \frac{0,4587}{0,3895 + 0,4587} = 0,5408$$

Tabel 5.14 Nilai Preferensi Setiap Alternatif untuk Kecamatan Bukit Kecil

	Nilai Preferensi
v_1	0,3762
v_2	0,4524
v_3	0,2644
v_4	0,3750
v_5	0,4052
v_6	0,2734
v_7	0,3684
v_8	0,2197

v ₉	0,7230
v ₁₀	0,3256
v ₁₁	0,2734
v ₁₂	0,8563
v ₁₃	0,2197
v ₁₄	0,1632
v ₁₅	0,2086
v ₁₆	0,3104
v ₁₇	0,7423
v ₁₈	0,3256
v ₁₉	0,1902
v ₂₀	0,1902
v ₂₁	0,0825
v ₂₂	0,2371
v ₂₃	0,3394

Berdasarkan Persamaan diperoleh 5 urutan rumah sakit dari yang paling optimal dikunjungi untuk masyarakat Kecamatan Bukit Kecil yaitu RSUD Charitas, RSUD Muhammad Hoesin, RSUD Palembang Bari, RSUD Dr. AK Gani, dan RSUD Siti Khodijah.

5.3 Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Gandus

Data bobot linguistik untuk Kecamatan Gandus berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 5.15 Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Gandus

Alternatif	Kriteria			
	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄
y ₁	D	S	A	S
y ₂	S	L	C	C
y ₃	D	S	B	SS
y ₄	D	S	C	S
y ₅	D	S	B	S
y ₆	SD	C	C	SS
y ₇	D	S	C	S
y ₈	D	S	C	SS

y ₉	D	L	B	B
y ₁₀	D	L	C	S
y ₁₁	D	S	C	SS
y ₁₂	D	S	B	SB
y ₁₃	D	S	C	SS
y ₁₄	S	L	Belum determined	SS
y ₁₅	S	L	C	SS
y ₁₆	J	SL	C	S
y ₁₇	D	S	A	B
y ₁₈	D	L	C	S
y ₁₉	S	L	C	SS
y ₂₀	S	SL	C	SS
y ₂₁	J	SL	D	SS
y ₂₂	S	L	C	SS
y ₂₃	S	L	C	S

Berdasarkan Tabel 5.15, k_1 adalah bobot linguistik pada kriteria jarak tempuh kecamatan ke IGD, k_2 adalah bobot linguistik pada kriteria waktu tempuh kecamatan ke IGD, k_3 adalah bobot linguistik pada kriteria tipe dari setiap rumah sakit dan k_4 adalah bobot linguistik pada kriteria jumlah dokter umum di rumah sakit.

5.3.1 Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Gandus

Data bobot numerik untuk Kecamatan Gandus berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 5.16 Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Gandus

Alternatif	Kriteria			
	k_1	k_2	k_3	k_4
y ₁	0,75	0,50	1	0,25
y ₂	0,50	0,25	0,50	0,50
y ₃	0,75	0,50	0,75	0
y ₄	0,75	0,50	0,50	0,25
y ₅	0,75	0,50	0,75	0,25
y ₆	1	0,75	0,50	0
y ₇	0,75	0,50	0,50	0,25

y ₈	0,75	0,50	0,50	0
y ₉	0,75	0,25	0,75	0,75
y ₁₀	0,75	0,25	0,50	0,25
y ₁₁	0,75	0,50	0,50	0
y ₁₂	0,75	0,50	0,75	1
y ₁₃	0,75	0,50	0,50	0
y ₁₄	0,50	0,25	0	0
y ₁₅	0,50	0,25	0,50	0
y ₁₆	0,25	0	0,50	0,25
y ₁₇	0,75	0,50	1	0,75
y ₁₈	0,75	0,25	0,50	0,25
y ₁₉	0,50	0,25	0,50	0
y ₂₀	0,50	0	0,50	0
y ₂₁	0,25	0	0,25	0
y ₂₂	0,50	0,25	0,50	0
y ₂₃	0,50	0,25	0,50	0,25

Pada Tabel 5.16, diperoleh bobot numerik untuk Kecamatan Gandus diperoleh berdasarkan data bobot linguistik Tabel yang telah diubah kedalam bentuk bobot numerik pada rentang [0,1].

5.3.2 Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi pada Setiap Kecamatan

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 x_{21}^2 x_{31}^2 \dots x_{231}^2}} = \frac{1}{3,7416} = 0,2673$$

Tabel 5.17 Matriks Ternormalisasi untuk Kecamatan Gandus

Alternatif	Kriteria			
	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄
y ₁	0,2350	0,2626	0,3522	0,1474
y ₂	0,1567	0,1313	0,1761	0,2949
y ₃	0,2350	0,2626	0,2641	0
y ₄	0,2350	0,2626	0,1761	0,1474
y ₅	0,2350	0,2626	0,2641	0,1474
y ₆	0,3133	0,3939	0,1761	0
y ₇	0,2350	0,2626	0,1761	0,1474
y ₈	0,23498	0,2626	0,1761	0
y ₉	0,2350	0,1313	0,2641	0,4423
y ₁₀	0,2350	0,1313	0,1761	0,1474
y ₁₁	0,2350	0,2626	0,1761	0
y ₁₂	0,2350	0,2626	0,2641	0,58977
y ₁₃	0,2350	0,2626	0,1761	0
y ₁₄	0,1567	0,1313	0	0
y ₁₅	0,1567	0,1313	0,1761	0
y ₁₆	0,0783	0	0,1761	0,1474
y ₁₇	0,2350	0,2626	0,3522	0,4423
y ₁₈	0,2350	0,1313	0,1761	0,1474
y ₁₉	0,15665	0,1313	0,1761	0
y ₂₀	0,1567	0	0,1761	0
y ₂₁	0,0783	0	0,0880	0
y ₂₂	0,1567	0,1313	0,1761	0
y ₂₃	0,1567	0,1313	0,1761	0,1474

Tabel 5.18 Nilai Bobot Setiap Kriteria fuzzy dalam Rentang [0,1]

k_1	k_2	k_3	k_4
1	1	0,5	0,75

Penjabaran perhitungan berdasarkan Persamaan sebagai berikut :

$$y_{11} = w_1 r_{11} = 1(0,2673) = 0,2673$$

Tabel 5.19 Matriks Ternormalisasi Berbobot untuk Kecamatan Gandus

Alternatif	Kriteria			
	k_1	k_2	k_3	k_4
y_1	0,2350	0,2626	0,1761	0,1106
y_2	0,1567	0,1313	0,0880	0,2212
y_3	0,2350	0,2626	0,1321	0
y_4	0,2350	0,2626	0,0880	0,1106
y_5	0,2350	0,2626	0,1321	0,1106
y_6	0,3133	0,3939	0,0880	0
y_7	0,2350	0,2626	0,0880	0,1106
y_8	0,2350	0,2626	0,0880	0
y_9	0,2350	0,1313	0,1321	0,3317
y_{10}	0,2350	0,1313	0,0880	0,1106
y_{11}	0,2350	0,2626	0,0880	0
y_{12}	0,2350	0,2626	0,1321	0,4423
y_{13}	0,2350	0,2626	0,0880	0
y_{14}	0,1567	0,1313	0	0
y_{15}	0,1567	0,1313	0,0880	0
y_{16}	0,0783	0	0,0880	0,1106
y_{17}	0,2350	0,2626	0,1761	0,3317
y_{18}	0,2350	0,1313	0,0880	0,1106
y_{19}	0,1567	0,1313	0,0880	0
y_{20}	0,1567	0	0,0880	0
y_{21}	0,0783	0	0,0440	0
y_{22}	0,1567	0,1313	0,0880	0
y_{23}	0,1567	0,1313	0,0880	0,1106

5.3.3 Penentuan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan

Untuk menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif digunakan metode TOPSIS dengan Persamaan.

Berdasarkan perhitungan solusi ideal positif untuk menentukan rumah sakit paling optimal setiap kecamatan yaitu $y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+$ mencakup kriteria-kriteria yang mempunyai syarat maksimal atau merupakan atribut keuntungan. Pada y_5^+ mencakup kriteria atribut biaya, yaitu nilai yang dipilih adalah nilai minimal setiap kriteria.

Pada perhitungan solusi ideal negatif untuk menentukan rumah sakit paling optimal setiap kecamatan yaitu $y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+$ mencakup kriteria-kriteria yang mempunyai syarat minimal atau merupakan atribut keuntungan. Pada y_5^+ mencakup kriteria atribut biaya, yaitu nilai yang dipilih adalah nilai maksimal setiap kriteria.

3. Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Gandus

Berdasarkan persamaan dengan Tabel 4.67, hasil perhitungan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif sebagai berikut :

Matriks Solusi Ideal Positif :

$$P^+ = [y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+, y_5^+]$$
$$= [0,3133 \quad 0,3939 \quad 0,1761 \quad 0,4423 \quad 0,0546]$$

Matriks Solusi Ideal Negatif :

$$P^- = [y_1^-, y_2^-, y_3^-, y_4^-, y_5^-]$$
$$= [0,0783 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0,2182]$$

5.3.4 Penentuan Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan

Persamaan digunakan untuk menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan Persamaan untuk matriks solusi ideal negatif.

Solusi Ideal Positif :

$$D_1^+ = \sqrt{(y_{11} - y_1^+)^2 + (y_{12} - y_2^+)^2 + \dots (y_{15} - y_5^+)^2}$$

$$D_1^+ = \sqrt{(0,2673 - 0,2673)^2 + (0,3564 - 0,3564)^2 + \dots (0,2041 - 0)^2}$$

$$= 0,1517 = \sqrt{0,3895}$$

Solusi Ideal Negatif :

$$D_1^- = \sqrt{(y_{11} - y_1^-)^2 + (y_{12} - y_2^-)^2 + \dots (y_{15} - y_5^-)^2}$$

$$D_1^- = \sqrt{(0,2673 - 0,0668)^2 + (0,3564 - 0)^2 + \dots (0,2041 - 0,2041)^2}$$

$$= 0,2104 = \sqrt{0,4587}$$

$y_{11}, y_{12}, \dots, y_{15}$ diambil dari Tabel.

$y_1^+, y_2^+, \dots, y_5^+$ diambil dari hasil Persamaan (5.5)

$y_1^-, y_2^-, \dots, y_5^-$ diambil dari hasil Persamaan (5.6)

Tabel 5.20 Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Gandus

D ⁺	Nilai	D ⁻	Nilai
D ₁ ⁺	0,3693	D ₁ ⁻	0,3855
D ₂ ⁺	0,4207	D ₂ ⁻	0,2829
D ₃ ⁺	0,4826	D ₃ ⁻	0,3375
D ₄ ⁺	0,3797	D ₄ ⁻	0,3541
D ₅ ⁺	0,3719	D ₅ ⁻	0,3675
D ₆ ⁺	0,4640	D ₆ ⁻	0,4702
D ₇ ⁺	0,3797	D ₇ ⁻	0,3541
D ₈ ⁺	0,4793	D ₈ ⁻	0,3364
D ₉ ⁺	0,2988	D ₉ ⁻	0,4428

D_{10}^+	0,4392	D_{10}^-	0,2976
D_{11}^+	0,4793	D_{11}^-	0,3364
D_{12}^+	0,1682	D_{12}^-	0,5644
D_{13}^+	0,4793	D_{13}^-	0,3364
D_{14}^+	0,5658	D_{14}^-	0,2240
D_{15}^+	0,5449	D_{15}^-	0,2407
D_{16}^+	0,5729	D_{16}^-	0,2163
D_{17}^+	0,1964	D_{17}^-	0,4965
D_{18}^+	0,4426	D_{18}^-	0,2714
D_{19}^+	0,5449	D_{19}^-	0,2407
D_{20}^+	0,6190	D_{20}^-	0,2017
D_{21}^+	0,6508	D_{21}^-	0,1695
D_{22}^+	0,5449	D_{22}^-	0,2407
D_{23}^+	0,4597	D_{23}^-	0,2648

5.3.5 Penentuan Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Berdasarkan Metode TOPSIS pada Setiap Kecamatan

Penentuan nilai preferensi setiap alternatif dengan Persamaan.

$$v_1 = \frac{D_1^-}{D_1^+ + D_1^-} = \frac{0,4587}{0,3895 + 0,4587} = 0,5408$$

Tabel 5.21 Nilai Preferensi Setiap Alternatif untuk Kecamatan Gandus

	Nilai Preferensi
v_1	0,5107
v_2	0,4021
v_3	0,4116
v_4	0,4826
v_5	0,4970
v_6	0,5033
v_7	0,4826
v_8	0,4124

v ₉	0,5971
v ₁₀	0,4039
v ₁₁	0,4124
v ₁₂	0,7704
v ₁₃	0,4124
v ₁₄	0,2836
v ₁₅	0,3064
v ₁₆	0,2740
v ₁₇	0,7165
v ₁₈	0,3801
v ₁₉	0,3064
v ₂₀	0,2458
v ₂₁	0,2066
v ₂₂	0,3064
v ₂₃	0,3655

Berdasarkan Persamaan diperoleh 5 urutan rumah sakit dari yang paling optimal dikunjungi untuk masyarakat Kecamatan Gandus yaitu RSUD Charitas, RSUD Muhammad Hoesin, RSUD Palembang Bari, RSK Ernaldi Bahar, dan RSIA Bunda Noni.

5.4 Menentukan Bobot Linguistik Kecamatan Ilir Barat I

Data bobot linguistik untuk Kecamatan Ilir Barat I berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 5.22 Bobot Linguistik Alternatif untuk Kecamatan Ilir Barat I

Alternatif	Kriteria			
	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄
y ₁	D	S	A	S
y ₂	SD	C	C	C
y ₃	SD	C	B	SS
y ₄	SD	SC	C	S
y ₅	SD	SC	B	S
y ₆	SD	SC	C	SS

y ₇	SD	SC	C	S
y ₈	SD	S	C	SS
y ₉	SD	S	B	B
y ₁₀	SD	C	C	S
y ₁₁	SD	C	C	SS
y ₁₂	SD	C	B	SB
y ₁₃	SD	C	C	SS
y ₁₄	SD	S	Belum determined	SS
y ₁₅	D	S	C	SS
y ₁₆	D	S	C	S
y ₁₇	SD	C	A	B
y ₁₈	SD	C	C	S
y ₁₉	SD	C	C	SS
y ₂₀	D	S	C	SS
y ₂₁	D	S	D	SS
y ₂₂	SD	C	C	SS
y ₂₃	SD	C	C	S

Berdasarkan Tabel 5.22, k_1 adalah bobot linguistik pada kriteria jarak tempuh kecamatan ke IGD, k_2 adalah bobot linguistik pada kriteria waktu tempuh kecamatan ke IGD, k_3 adalah bobot linguistik pada kriteria tipe dari setiap rumah sakit dan k_4 adalah bobot linguistik pada kriteria jumlah dokter umum di rumah sakit.

5.4.1 Menentukan Bobot Numerik Kecamatan Ilir barat I

Data bobot numerik untuk Kecamatan Ilir Barat I berdasarkan rentang bobot kriteria-kriteria sebagai berikut:

Tabel 5.23 Bobot Numerik Alternatif untuk Kecamatan Ilir Barat I

Alternatif	Kriteria			
	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄
y ₁	0,75	0,50	1	0,25
y ₂	1	0,75	0,50	0,50
y ₃	1	0,75	0,75	0
y ₄	1	1	0,50	0,25
y ₅	1	1	0,75	0,25
y ₆	1	1	0,50	0
y ₇	1	1	0,50	0,25
y ₈	1	0,50	0,50	0
y ₉	1	0,50	0,75	0,75
y ₁₀	1	0,75	0,50	0,25
y ₁₁	1	0,75	0,50	0
y ₁₂	1	0,75	0,75	1
y ₁₃	1	0,75	0,50	0
y ₁₄	1	0,50	0	0
y ₁₅	0,75	0,50	0,50	0
y ₁₆	0,75	0,50	0,50	0,25
y ₁₇	1	0,75	1	0,75
y ₁₈	1	0,75	0,50	0,25
y ₁₉	1	0,75	0,50	0
y ₂₀	0,75	0,50	0,50	0
y ₂₁	0,75	0,50	0,25	0
y ₂₂	1	0,75	0,50	0
y ₂₃	1	0,75	0,50	0,25

Pada Tabel 5.23, diperoleh bobot numerik untuk Kecamatan Ilir Barat I diperoleh berdasarkan data bobot linguistik Tabel yang telah diubah kedalam bentuk bobot numerik pada rentang [0,1].

5.4.2 Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi pada Setiap Kecamatan

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 x_{21}^2 x_{31}^2 \dots x_{231}^2}} = \frac{1}{3,7416} = 0,2673$$

Tabel 5.24 Matriks Ternormalisasi untuk Kecamatan Ilir Barat I

Alternatif	Kriteria			
	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄
y ₁	0,1644	0,1432	0,3522	0,1474
y ₂	0,2192	0,2148	0,1761	0,2949
y ₃	0,2192	0,2148	0,2641	0
y ₄	0,2192	0,2864	0,1761	0,1474
y ₅	0,2192	0,2864	0,2641	0,1474
y ₆	0,2192	0,2864	0,1761	0
y ₇	0,2192	0,2864	0,1761	0,1474
y ₈	0,2192	0,1432	0,1761	0
y ₉	0,2192	0,1432	0,2641	0,4423
y ₁₀	0,2192	0,2148	0,1761	0,1474
y ₁₁	0,2192	0,2148	0,1761	0
y ₁₂	0,2192	0,2148	0,2641	0,58977
y ₁₃	0,2192	0,2148	0,1761	0
y ₁₄	0,2192	0,1432	0	0
y ₁₅	0,1644	0,1432	0,1761	0
y ₁₆	0,1644	0	0,1761	0,1474
y ₁₇	0,2192	0,2148	0,3522	0,4423
y ₁₈	0,2192	0,2148	0,1761	0,1474
y ₁₉	0,2192	0,2148	0,1761	0
y ₂₀	0,1644	0,1432	0,1761	0
y ₂₁	0,1644	0,1432	0,0880	0
y ₂₂	0,2192	0,2148	0,1761	0
y ₂₃	0,2192	0,2148	0,1761	0,1474

Tabel 5.25 Nilai Bobot Setiap Kriteria fuzzy dalam Rentang [0,1]

k_1	k_2	k_3	k_4
1	1	0,5	0,75

Penjabaran perhitungan berdasarkan Persamaan sebagai berikut :

$$y_{11} = w_1 r_{11} = 1(0,2673) = 0,2673$$

Tabel 5.26 Matriks Ternormalisasi Berbobot untuk Kecamatan Ilir Barat I

Alternatif	Kriteria			
	k_1	k_2	k_3	k_4
y_1	0,1644	0,1432	0,1761	0,1106
y_2	0,2192	0,2148	0,0880	0,2212
y_3	0,2192	0,2148	0,1321	0
y_4	0,2192	0,2864	0,0880	0,1106
y_5	0,2192	0,2864	0,1321	0,1106
y_6	0,2192	0,2864	0,0880	0
y_7	0,2192	0,2864	0,0880	0,1106
y_8	0,2192	0,1432	0,0880	0
y_9	0,2192	0,1432	0,1321	0,3317
y_{10}	0,2192	0,2148	0,0880	0,1106
y_{11}	0,2192	0,2148	0,0880	0
y_{12}	0,2192	0,2148	0,1321	0,4423
y_{13}	0,2192	0,2148	0,0880	0
y_{14}	0,2192	0,1432	0	0
y_{15}	0,1644	0,1432	0,0880	0
y_{16}	0,1644	0,1432	0,0880	0,1106
y_{17}	0,2192	0,2148	0,1761	0,3317
y_{18}	0,2192	0,2148	0,0880	0,1106
y_{19}	0,2192	0,2148	0,0880	0
y_{20}	0,1644	0,1432	0,0880	0
y_{21}	0,1644	0,1432	0,0440	0
y_{22}	0,2192	0,2148	0,0880	0
y_{23}	0,2192	0,2148	0,0880	0,1106

5.4.3 Penentuan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan

Untuk menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif digunakan metode TOPSIS dengan Persamaan.

Berdasarkan perhitungan solusi ideal positif untuk menentukan rumah sakit paling optimal setiap kecamatan yaitu $y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+$ mencakup kriteria-kriteria yang mempunyai syarat maksimal atau merupakan atribut keuntungan. Pada y_5^+ mencakup kriteria atribut biaya, yaitu nilai yang dipilih adalah nilai minimal setiap kriteria.

Pada perhitungan solusi ideal negatif untuk menentukan rumah sakit paling optimal setiap kecamatan yaitu $y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+$ mencakup kriteria-kriteria yang mempunyai syarat minimal atau merupakan atribut keuntungan. Pada y_5^+ mencakup kriteria atribut biaya, yaitu nilai yang dipilih adalah nilai maksimal setiap kriteria.

4. Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Ilir Barat I

Berdasarkan persamaan dengan Tabel 4.67, hasil perhitungan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif sebagai berikut :

Matriks Solusi Ideal Positif :

$$P^+ = [y_1^+, y_2^+, y_3^+, y_4^+, y_5^+] \\ = [0,2192 \quad 0,2864 \quad 0,1761 \quad 0,4423 \quad 0,0781]$$

Matriks Solusi Ideal Negatif :

$$P^- = [y_1^-, y_2^-, y_3^-, y_4^-, y_5^-] \\ = [0,1644 \quad 0,1432 \quad 0 \quad 0 \quad 0,1562]$$

5.4.4 Penentuan Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif Berdasarkan Metode TOPSIS untuk Setiap Kecamatan

Persamaan digunakan untuk menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan Persamaan untuk matriks solusi ideal negatif.

Solusi Ideal Positif :

$$D_1^+ = \sqrt{(y_{11} - y_1^+)^2 + (y_{12} - y_2^+)^2 + \dots (y_{15} - y_5^+)^2}$$

$$D_1^+ = \sqrt{(0,2673 - 0,2673)^2 + (0,3564 - 0,3564)^2 + \dots (0,2041 - 0)^2}$$

$$= 0,1517 = \sqrt{0,3895}$$

Solusi Ideal Negatif :

$$D_1^- = \sqrt{(y_{11} - y_1^-)^2 + (y_{12} - y_2^-)^2 + \dots (y_{15} - y_5^-)^2}$$

$$D_1^- = \sqrt{(0,2673 - 0,0668)^2 + (0,3564 - 0)^2 + \dots (0,2041 - 0,2041)^2}$$

$$= 0,2104 = \sqrt{0,4587}$$

$y_{11}, y_{12}, \dots, y_{15}$ diambil dari Tabel.

$y_1^+, y_2^+, \dots, y_5^+$ diambil dari hasil Persamaan (5.7)

$y_1^-, y_2^-, \dots, y_5^-$ diambil dari hasil Persamaan (5.8)

Tabel 5.27 Jarak antara Nilai Setiap Alternatif dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif untuk Kecamatan Ilir Barat I

D ⁺	Nilai	D ⁻	Nilai
D ₁ ⁺	0,3655	D ₁ ⁻	0,2221
D ₂ ⁺	0,2516	D ₂ ⁻	0,2575
D ₃ ⁺	0,4519	D ₃ ⁻	0,1646
D ₄ ⁺	0,3454	D ₄ ⁻	0,2122
D ₅ ⁺	0,3369	D ₅ ⁻	0,2339
D ₆ ⁺	0,4577	D ₆ ⁻	0,1768
D ₇ ⁺	0,3454	D ₇ ⁻	0,2122
D ₈ ⁺	0,4748	D ₈ ⁻	0,1108
D ₉ ⁺	0,1862	D ₉ ⁻	0,3696
D ₁₀ ⁺	0,3506	D ₁₀ ⁻	0,1850

D_{11}^+	0,4583	D_{11}^-	0,1319
D_{12}^+	0,0927	D_{12}^-	0,4720
D_{13}^+	0,4583	D_{13}^-	0,1319
D_{14}^+	0,4972	D_{14}^-	0,0954
D_{15}^+	0,4764	D_{15}^-	0,1177
D_{16}^+	0,3759	D_{16}^-	0,1615
D_{17}^+	0,1374	D_{17}^-	0,3882
D_{18}^+	0,3528	D_{18}^-	0,1722
D_{19}^+	0,4567	D_{19}^-	0,1483
D_{20}^+	0,4764	D_{20}^-	0,1177
D_{21}^+	0,4880	D_{21}^-	0,0588
D_{22}^+	0,4567	D_{22}^-	0,1483
D_{23}^+	0,3506	D_{23}^-	0,1850

5.4.5 Penentuan Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif Berdasarkan Metode TOPSIS pada Setiap Kecamatan
 Penentuan nilai preferensi setiap alternatif dengan Persamaan.

$$v_1 = \frac{D_1^-}{D_1^+ + D_1^-} = \frac{0,4587}{0,3895 + 0,4587} = 0,5408$$

Tabel 5.28 Nilai Preferensi Setiap Alternatif untuk Kecamatan Ilir Barat I

Nilai Preferensi	
v_1	0,3780
v_2	0,5058
v_3	0,2670
v_4	0,3805
v_5	0,4098
v_6	0,2787
v_7	0,3805
v_8	0,1892
v_9	0,6650
v_{10}	0,3453
v_{11}	0,2235
v_{12}	0,8359

V ₁₃	0,2235
V ₁₄	0,1610
V ₁₅	0,1981
V ₁₆	0,3005
V ₁₇	0,7386
V ₁₈	0,3279
V ₁₉	0,2451
V ₂₀	0,1981
V ₂₁	0,1076
V ₂₂	0,2451
V ₂₃	0,3453

Berdasarkan Persamaan diperoleh 5 urutan rumah sakit dari yang paling optimal dikunjungi untuk masyarakat Kecamatan Ilir Barat I yaitu RSU RK Charitas, RSU Muhammad Hoesin, RSU Palembang Bari, RSU Dr. AK Gani, dan RSU Siti Khodijah.

Tabel 5.29 IGD Paling Optimal untuk Setiap Kecamatan

No	Kecamatan	Rumah Sakit yang Memiliki Fasilitas IGD Paling Optimal				
		Urutan Pertama	Urutan Kedua	Urutan Ketiga	Urutan Keempat	Urutan Kelima
1.	Alang-Alang Lebar	RSU Muhammad Hoesin	RSU RK Charitas	RSU Palembang Bari	RSK Ernaldi Bahar	RSU Bunda
2.	Bukit Kecil	RSU RK Charitas	RSU Muhammad Hoesin	RSU Palembang Bari	RSU Dr. AK Gani	RSU Siti Khodijah
3.	Gandus	RSU RK Charitas	RSU Muhammad Hoesin	RSU Palembang Bari	RSK Ernaldi Bahar	RSIA Bunda Noni
4.	Ilir Barat I	RSU RK Charitas	RSU Muhammad Hoesin	RSU Palembang Bari	RSU Dr. AK Gani	RSU Siti Khodijah

5.5 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan menggunakan model fuzzy set cover problem dengan metode TOPSIS dalam menentukan lokasi optimal rumah sakit yang memiliki fasilitas IGD dari setiap kecamatan sehingga diperoleh urutan rumah sakit dengan fasilitas IGD paling optimal dikunjungi sesuai kriteria jarak tempuh, waktu tempuh, tipe setiap rumah sakit dan jumlah dokter umum setiap rumah sakit, yaitu:

a. Alang-alang Lebar

RSU Muhammad Hoesin - RSU RK Charitas - RSU Palembang Bari
- RSK Ernaldi Bahar - RSU Bunda

b. Bukit Kecil

RSU RK Charitas - RSU Muhammad Hoesin - RSU Palembang Bari
- RSU Dr. AK Gani - RSU Siti Khodijah

c. Gandus

RSU RK Charitas - RSU Muhammad Hoesin - RSU Palembang Bari
- RSK Ernaldi Bahar - RSIA Bunda Noni

d. Ilir Barat I

RSU RK Charitas - RSU Muhammad Hoesin - RSU Palembang Bari
- RSU Dr. AK Gani - RSU Siti Khodijah

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. I., Ali, Al., & Ratnawati. (2020). Kajian Kebutuhan Tenaga Dokter Umum Dengan Menggunakan Metode Workload Indicator Staff Need (Wisn) Di Poli Umum Dan Unit Gawat Darurat (Ugd) Rsud Kabupaten Buton Utara. *Journal OfPublic Health*, 3(2), 153–162.
- Dantrakul, S., Likasiri, C., & Pongvuthithum, R. (2014). Applied p-median and p-center algorithms for facility location problems. *Expert Systems with Applications*, 41(8), 3596–3604.
- Dewan Perwakilan Rakyat. (2009). UU Nomor 44 Tahun 2009. Jakarta.
- Griffin, E., McCarthy, J. P., Thomas, F., & Kingham, S. (2017). New Zealand Healthline call data used to measure the effect of travel time on the use of the emergency department. *Social Science and Medicine*, 179, 91–96.
- Harefa, E. I. J. (2018). Penerapan sasaran keselamatan pasien di ruang ugd. *Penerapan Sasaran Keselamatan Pasien*, 8.
- Herawatie, D., & Wuryanto, E. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi dengan Metode Fuzzy TOPSIS. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 3(2), 92.
- Hwang, M. J., Chiang, C. I., & Liu, Y. H. (2004). Solving a fuzzy set-covering problem. *Mathematical and Computer Modelling*, 40(7–8), 861–865.
- Keles, A., Kandow, G., & Tilaar, Ch. R. (2015). Analisis Pelaksanaan Standar Sasaran Keselamatan Pasien di Unit Gawat Darurat RSUD Dr . Sam Ratulangi Tondano Sesuai dengan Akreditasi

Rumah Sakit Versi 2012 Implementation Analysis of Standards Patient Safety Goals in Emergency Department Dr . Sam Ratula. *Jikmu*, 5, 250–259.

Kristiana, T. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS. *AMIK BSI Jakarta*, XX(1), 8–12.

Kusumawati, D., & Fradinata, D. (2015). Hubungan Beban Kerja Dengan Kinerja Perawat Di Ruang Igd Rsud Blambangan Banyuwangi Tahun 2015. *E-Journal*, 3(kinerja perawat), 176–190.

Logo, J. F. B., Wantoro, A., & Susanto, E. R. (2020). Model Berbasis Fuzzy Dengan Fis Tsukamoto Untuk Penentuan Besaran Gaji Karyawan Pada Perusahaan Swasta. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 124.

Maryaningsih, & Mesterjon. (2016). Implementasi Metode Fuzzy Multi Criteria Making (Fmcdm) Untuk Optimalisasi Penentuan Lokasi Perumahan. *Jurnal Media Infotama*, 4(1), 1–23.

Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (1992). Peraturan Menteri Kesehatan. Jakarta.

Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.

Mulyanto, A., & Haris, A. (2016). Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Jumlah Jam Overtime Pada Produksi Barang di PT Asahi Best Base Indonesia (ABBI) Bekasi Abstrak. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 1(1), 1–11.

Prasetyo Tarigan, D., Wantoro, A., & Abidin, Z. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Mobil Dengan

Fuzzy Tsukamoto(Studi Kasus: Pt Clipan Finance).
TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information
Technology, 1(1), 32–37.

Priyandari, Y., Suletra, I. W., Jauhari, W. A., & Kusuma, H. (2020).
Pemilihan Lokasi Instalasi Pengolahan Air Limbah untuk
Kawasan Industri Tahu-Tempe Menggunakan Fuzzy TOPSIS.
Performa: Media Ilmiah Teknik Industri, 18(2).

Risqiwati, D., Nugroho, T. A., Sari, Z., & Sidharta, H. A. (2019).
Monitoring Dan Otomatisasi Pengendalian Nutrisi Pada
Akuaponik Menggunakan. Seminar Nasional Teknologi Dan
Rekayasa, 115, 115–123.

Sitepu, R., Maya Puspita, F., Suci Ariani, I., Yuliza, E., & Octarina, S.
(2022). Robust Set Cover Problem in Determining the
Optimal Location of Emergency Units in Palembang City with
Unknown Distance. 2nd Sriwijaya International Conference
on Basic and Applied Sciences.

Sukerti, N. kadek. (2020). Penerapan Metode Fuzzy Topsis Dan
Fuzzy Saw Dalam Menentukan Lokasi Wisata Di Nusa
Penida. Information Technology Journal of UMUS, 2(1), 79–
88.

Zimmermann, K. (2015). Fuzzy set covering problem. International
Journal of General Systems, 20(1), 127–131.

INDEKS

A

Alternatif, 21, 22, 28, 29, 30,
32, 33, 37, 38, 44, 46, 47,
53, 55, 56, 62, 64, 65, 71,
73, 74, 75, 76, 77, 79, 80,
81, 82, 83, 84, 85, 87, 88,
89, 90, 92, 93, 95, 96, 97,
99, 100, 101, 103, 104

B

Bobot, 21, 22, 23, 24, 32, 33,
34, 36, 37, 38, 46, 47, 55,
56, 64, 65, 74, 75, 77, 82,
83, 85, 89, 90, 93, 97, 98,
99, 101

F

Fuzzy, 7, 8, 9, 10, 23, 24, 34,
37, 46, 55, 64, 107, 108, 109

I

IGD, 2, 3, 4, 25, 26, 28, 29, 30,
31, 32, 33, 34, 35, 36, 74,
75, 83, 90, 98, 105, 106

J

Jarak, 5, 16, 20, 21, 22, 23, 24,
29, 32, 34, 36, 44, 53, 62,
71, 79, 80, 87, 95, 103

K

Kelas, 5, 19, 20, 22, 24, 37, 38,
46, 47, 55, 64, 65
Kriteria, 4, 20, 21, 22, 23, 24,
29, 30, 31, 32, 33, 34, 35,
36, 37, 38, 46, 47, 55, 56,
64, 65, 74, 75, 76, 77, 82,
83, 84, 85, 89, 90, 92, 93,
97, 99, 100, 101

M

Matriks, 38, 39, 41, 42, 44, 48,
50, 51, 53, 56, 57, 59, 60,
62, 66, 68, 69, 71, 76, 77,
78, 79, 80, 84, 85, 86, 87,
91, 92, 93, 94, 95, 100, 101,
102, 103

N

Nilai Preferensi, 46, 55, 64, 73,
81, 88, 96, 104

R

Rumah Sakit, 1, 2, 15, 16, 17,
18, 19, 20, 22, 24, 25, 26,
28, 30, 31, 33, 35, 37, 46,
55, 64, 105, 108

S

Set Cover Problem, 109

T

TOPSIS, 7, 11, 12, 13, 14, 37,
39, 41, 42, 44, 46, 48, 50,
51, 53, 55, 57, 59, 60, 62,
64, 66, 68, 69, 71, 73, 78,
79, 81, 86, 87, 88, 94, 95,
96, 102, 103, 104, 106, 107,
108, 109

U

UGD, 2, 4, 5, 15, 16, 17, 20, 21,
22, 23, 24, 25, 37, 38, 47,
56, 65, 73

W

Waktu, 5, 17, 18, 20, 21, 22,
23, 24, 29, 30, 33, 34, 35, 36

Buku ini berisikan aplikasi masalah Integer Programming pada pengalokasian optimal lokasi fasilitas. Lokasi fasilitas umum dapat berupa tempat pembuangan sampah ataupun lokasi rumah sakit di suatu daerah.



Drs. Robinson Sitepu, M.Si



Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc



Indrawati, M.Si



Sisca Octarina, M.Sc



Dr. Evi Yuliza, M.Si



Fadia Andhari Putri, S.Si



Dea Regita, S.Si