

**ANALISIS KOMBINASI METODE MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION
ON THE BASIS OF RATION ANALYSIS (MOORA) DAN ALGORITMA
BEST FIRST SEARCH DALAM PEMILIHAN PRAKTIK DOKTER
KEBIDANAN DAN KANDUNGAN DI KOTA MEDAN**

SKRIPSI

**ABRAHAM ALDIO SIANIPAR
171401082**



**PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

ANALISIS KOMBINASI METODE MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION
ON THE BASIS OF RATION ANALYSIS (MOORA) DAN ALGORITMA
BEST FIRST SEARCH DALAM PEMILIHAN PRAKTIK DOKTER
KEBIDANAN DAN KANDUNGAN DI KOTA MEDAN

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi Tugas Akhir dan memenuhi syarat memperoleh
Ijazah Sarjana S-1 Ilmu Komputer

ABRAHAM ALDIO SIANIPAR

171401082



PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN

2023

PERSETUJUAN

Judul : ANALISIS KOMBINASI METODE MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATION ANALYSIS (MOORA) DAN ALGORITMA BEST FIRST SEARCH DALAM PEMILIHAN PRAKTIK DOKTER KEBIDANAN DAN KANDUNGAN DI KOTA MEDAN

Kategori : SKRIPSI

Nama : ABRAHAM ALDIO SIANIPAR

Nomor Induk Mahasiswa : 171401082

Program Studi : SARJANA (S-1) ILMU KOMPUTER

Departemen : ILMU KOMPUTER

Fakultas : ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITASI SUMATERA UTARA

Komisi Pembimbing :

Pembimbing II

Pembimbing I

Fauzan Nurahmadi, S.Kom, M.Cs..
NIP. 19851229 201805 1 001

Handrizal, S.Si, M.Comp.Sc. NIP.
NIP. 19770613 201706 1 001

Diketahui / Disetujui oleh

Program Studi S-1 Ilmu Komputer Ketua,

Dr. Amalia, S.T., M.T.

NIP. 19781221 201404 2 001

PERNYATAAN

**ANALISIS KOMBINASI METODE MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION
ON THE BASIS OF RATION ANALYSIS (MOORA) DAN ALGORITMA
BEST FIRST SEARCH DALAM PEMILIHAN PRAKTIK DOKTER
KEBIDANAN DAN KANDUNGAN DI KOTA MEDAN**

SKRIPSI

Saya mengakui bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing telah disebutkan sumbernya.

Medan, Juli 2023

Abraham Aldio Sianipar

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas segala berkat dan Rahmat dari Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kesempatan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Komputer di Program Studi S-1 Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara. Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terlibat dan bertanggung jawab serta memberikan dukungan dan doa kepada penulis dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, antara lain:

1. Bapak Dr. Muryanto Amin, S.Sos., M.Si. selaku Rektor Universitas Sumatera Utara,
2. Ibu Dr. Maya Silvi Lydia, B.Sc., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara,
3. Ibu Dr. Amalia S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S-1 Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara,
4. Bapak Handrizal, S.Si, M.Comp.Sc. selaku dosen pembimbing I yang selalumemberikan bimbingan, arahan, kritik, dan juga saran kepada penulis selama pengerjaan tugas akhir,
5. Bapak Fauzan Nurahmadi, S.Kom, M.Cs. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, kritik, dan juga saran kepada penulis selama pengerjaan tugas akhir,
6. Seluruh dosen dan pegawai di Program Studi S-1 Ilmu komputer FasilkomTI Universitas Sumatera Utara,
7. Kedua orang tua tercinta yang tak pernah habis memberikan

dukungan moral maupun materil, memberikan do'a, kesabaran, perhatian dan juga kasih sayang yang berlimpah kepada penulis,

8. Senior yang selalu memberikan dukungan, motivasi, serta semangat kepada penulis, yakni, Kevin Hartanto,
9. Sahabat-sahabat seperjuangan, Muhammad Ridho, Mhd. Fachrozy, Igo Ferdinand yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan kepada penulis,
10. Teman-teman stambuk 2017 khususnya kom A yang sudah memberikan memori kehidupan selama masa perkuliahan di Ilmu Komputer,
11. Semua Pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

ABSTRAK

Kesehatan ibu hamil harus sangat diperhatikan guna membantu proses persalinan serta mencegah kematian ibu. Berdasarkan hasil data Kementrian Kesehatan pada saat ini angka kematian ibu di Indonesia terbilang tinggi sebanyak 32% kematian ibu di Indonesia terjadi akibat pendarahan dan 26% lainnya terjadi akibat hipertensi yang dapat menyebabkan kejang serta keracunan. Pemeriksaan rutin ke dokter spesialis kandungan menjadi salah satu Langkah yang tepat untuk menjaga Kesehatan ibu dan anak pada masa kehamilan. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba untuk mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat membantu ibu hamil untuk mengetahui rekomendasi tempat dokter kebidanan dan kandungan dengan menggunakan metode *Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis* (MOORA) untuk mengetahui tempat rekomendasi praktik dokter kebidanan dan kandungan dan metode *Best First Search* (BFS) digunakan untuk menentukan urutan optimal pemilihan praktik berdasarkan hasil dari metode MOORA. Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah kepuasan pasien, kualitas pelayanan, aksesibilitas, dan efisiensi biaya. Berdasarkan hasil user acceptance test diperoleh hasil bahwa sistem ini dapat memenuhi permintaan dan dapat digunakan dengan baik.

Kata kunci: *Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis* (MOORA), algoritma *Best First Search*, praktik dokter kebidanan dan kandungan, pemilihan praktik.

ABSTRACT

The health of pregnant women must be given great attention to assist in the delivery process and prevent maternal death. Based on the results of data from the Ministry of Health, currently the maternal mortality rate in Indonesia is relatively high, as much as 32% of maternal deaths in Indonesia occur due to bleeding and another 26% occur due to hypertension which can cause seizures and poisoning. Routine check-ups with an obstetrician are one of the right steps to maintain the health of mothers and children during pregnancy. Therefore, this study tries to develop an application that can help pregnant women to find out recommendations for obstetricians and gynecologists. by using the Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA) method to find out where obstetricians and gynecologists practice recommendations and the Best First Search (BFS) method is used to determine the optimal sequence of selecting practices based on the results of the MOORA method. this study are patient satisfaction, service quality, accessibility, and cost efficiency. Based on the results of the user acceptance test, the results show that this system can meet demand and can be used properly.

Keywords: Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA), Best First Search algorithm, obstetrics and gynecology practices, practice selection.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Sistem Pendukung Keputusan	7
2.1.1. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan.....	7
2.1.2. Tahapan Pengambilan Keputusan	8
2.1.3. Komponen Sistem Pendukung Keputusan.....	9
2.2. Metode <i>Multi-Objective on th Basis of Ration Analysis</i> (MOORA).....	9
2.3. Teori Graf	11

2.3.1.	Pengertian Graf	11
2.3.2.	Jenis-jenis Graf.....	11
2.4.	Algoritma <i>Best First Search</i> (BFS)	14
2.5.	Mapbox API	16
2.6.	Tinjauan Penelitian.....	17
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN		20
3.1.	Analisis Sistem.....	20
3.1.1.	Analisis Masalah	20
3.1.2.	Arsitektur Umum	21
3.1.3.	Analisis Kebutuhan	22
3.1.4.	Analisis Proses	24
3.2.	Pemodelan Sistem	24
3.2.1.	<i>Use Case Diagram</i>	24
3.2.2.	<i>Activity Diagram</i>	25
3.2.3.	<i>Sequence Diagram</i>	26
3.3.	<i>Flowchart</i>	27
3.3.1.	<i>Flowchart</i> Sistem	27
3.3.2.	Metode MOORA.....	28
3.3.3.	<i>Flowchart Best First Search</i>	29
3.3.4.	Perancangan Antarmuka (<i>Interface</i>)	30
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....		36
4.1.	Implementasi Sistem	36
4.1.1.	Halaman Pengenalan.....	36
4.1.2.	Halaman <i>Dashboard</i>	37
4.1.3.	Halaman Rekomendasi Klinik / Rumah Sakit	37

4.1.4.	Halaman Klinik / Rumah Sakit	38
4.1.5.	Halaman Detail Klinik / Rumah Sakit	39
4.1.6.	Halaman Peta	40
4.1.7.	Halaman Tentang	41
4.2.	Pengujian	41
4.2.1.	Pengujian Implementasi Algoritma MOORA.....	41
4.3.	Hasil Pengujian.....	47
4.4.	Pengujian Pengguna	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1.	Kesimpulan.....	52
5.2.	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pengambilan Keputusan	8
Gambar 2.2 Graf Berbobot.....	12
Gambar 2.3 Graf Tidak Berbobot	12
Gambar 2.4 Graf Berarah.....	12
Gambar 2.5 Graf Tidak Berarah.....	13
Gambar 2.6 Graf Sederhana.....	13
Gambar 2.7 Graf Tidak Sederhana.....	14
Gambar 2.8 Contoh Graf.....	15
Gambar 2.9 Titik Awal Jalur dengan Algoritma BFS.....	15
Gambar 2.10 Iterasi 1 pencarian jalur terpendek menggunakan algoritma BFS ..	16
Gambar 2.11 Iterasi 2 perhitungan jalur terpendek menggunakan algoritma BFS	16
Gambar 3.1 Diagram Ishikawa	21
Gambar 3.2 Arsitektur Umum	22
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i>	25
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram</i>	26
Gambar 3.5 <i>Sequence Diagram</i>	27
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Sistem	27
Gambar 3.7 Metode MOORA.....	28
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> BFS	29
Gambar 3.9 Halaman Pengenalan.....	30
Gambar 3.10 Halaman <i>Dashboard</i>	31
Gambar 3.11 Halaman Rekomendasi Klinik / Rumah Sakit	32
Gambar 3.12 Rancangan Halaman Klinik / Rumah Sakit.....	33
Gambar 3.13 Halaman Detail Klinik / Rumah Sakit.....	34
Gambar 3.14 Halaman Peta	34
Gambar 3.15 Halaman Tentang	35
Gambar 4.1 Halaman Pengenalan.....	36
Gambar 4.2 Halaman <i>Dashboard</i>	37

Gambar 4.3 Tampilan Rekomendasi Klinik / Rumah Sakit.....	38
Gambar 4.4 Halaman Klinik / Rumah Sakit	39
Gambar 4.5 Halaman Detail Klinik / Rumah Sakit	40
Gambar 4.6 Halaman Peta.....	40
Gambar 4.7 Halaman Panduan.....	41
Gambar 4.8 Hasil Implementasi Metode MOORA (1).....	48
Gambar 4.9 Hasil Implementasi Metode MOORA (2).....	49
Gambar 4.10 Hasil Implementasi Metode MOORA (3).....	49
Gambar 4.11 Hasil Implementasi Metode MOORA (4).....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Jarak Antar Titik	15
Tabel 4.1 Tabel Data Klinik / Rumah Sakit	42
Tabel 4.2 Matriks Keputusan	43
Tabel 4.3 Normalisasi Matriks Keputusan	44
Tabel 4.4 Optimasi Atribut	45
Tabel 4.5 Konversi ke Persenan	46
Tabel 4.6 Perangkingan	47

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesehatan ibu hamil harus sangat diperhatikan guna pendeteksian dini penyakit anak dan membantu proses persalinan serta mencegah kematian ibu. Pada saat ini, angka kematian ibu di Indonesia masih terbilang tinggi. Sebanyak 32% kematian ibu di Indonesia terjadi akibat pendarahan, dan 26% lainnya terjadi akibat hipertensi yang dapat menyebabkan kejang, serta keracunan (Kementrian Kesehatan RI, 2018). Pemeriksaan rutin ke dokter spesialis kandungan menjadi satu langkah tepat untuk menjaga kesehatan ibu dan anak pada masa kehamilan.

Dokter kandungan merupakan dokter yang mendalami sistem reproduksi perempuan. Seorang dokter spesialis kandungan menyandang gelar SpOG yang adalah akronim dari Spesialis Obstetri & Ginekologi (Kebidanan dan Kandungan). Tugas dan tanggung jawab seorang SpOG tidak hanya melakukan pemeriksaan kehamilan dan membantu proses persalinan namun, seorang SpOG juga menangani beragam kondisi penyakit lainnya yang berhubungan dengan sistem reproduksi perempuan. Mengacu pada (Harismi, 2020), seorang bergelar SpOG dapat melakukan pelayanan dalam merencanakan kehamilan, mendiagnosis kondisi prakanker, mencari atau memberikan solusi perihal disfungsi seksual pada wanita, menyelesaikan permasalahan kehamilan, menstruasi, kesuburan hingga menopause. Sehingga hal ini membuktikan bahwa sangat penting untuk menemui dokter SpOG.

Mendapatkan pelayanan terbaik tentu menjadi prioritas pasien. Untuk mendapatkan pelayanan terbaik dibutuhkan seorang dokter SpOG yang memiliki kualifikasi terbaik. Kondisi saat ini pemilihan dokter SpOG dilakukan dengan survei atau mendengarkan testimoni dari pasien lain. Untuk mempermudah serta mengefisienkan pencarian dan pemilihan dokter SpOG dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan yang mampu memberikan

rekomendasi dokter SpOG yang sesuai dengan kriteria pasien. Pada penelitian sebelumnya, digunakan lima kriteria untuk membangun sistem pendukung keputusan pemilihan dokter kandungan, yaitu tarif melahirkan, tarif konsultasi, posisi, popularitas dan pengalaman (Komarudin, Abdillah, & Firdianti, 2017). Adapun dalam penelitian ini akan digunakan lima kriteria antara lain tarif konsultasi, tarif persalinan, fasilitas, layanan, dan lokasi.

Dalam pengembangan suatu sistem pendukung keputusan tentunya dibutuhkan satu metode atau algoritma yang membantu proses perhitungan dan pemberian rekomendasi. Dalam penelitian ini akan digunakan metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ration Analysis* (MOORA). Metode ini memberikan hasil yang baik dalam membantu pengguna mengambil keputusan, hal ini berdasarkan pada hasil penelitian (Dwivedi & Dwivedi, 2018). Dalam penelitian tersebut, metode MOORA digunakan untuk pemilihan pemasok bahan-bahan manufaktur. MOORA juga pernah digunakan (Siregar & Sulaiman, 2019) dalam penilaian kelayakan pemberian pinjaman modal usaha di Bank Syariah Mandiri. Disimpulkan bahwa metode ini memberikan penilaian yang tepat dan akurat sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam penetapan keputusan yang lebih rasional. Jika dibandingkan dengan metode lain seperti metode TOPSIS, metode MOORA lebih unggul dimana akurasi sistem menggunakan MOORA sebesar 91,78% sedangkan TOPSIS sebesar 80,14%.

Untuk memudahkan pengguna, sistem yang dibangun dalam penelitian ini juga akan dapat memberikan rekomendasi rute terpendek dengan mengimplementasikan algoritma *Best First Search* (BFS). Metode ini merupakan salah satu metode pencarian *heuristic*, sesuai dengan namanya maka pencarian akan dilakukan dengan langsung menuju *node* dengan nilai/biaya yang paling baik. Seperti hasil penelitian (Apriandi, Rismawan, & Midyanti, 2018), metode BFS mempermudah pencarian rute terpendek dalam menemukan SPBU. Hal ini juga selaras dengan hasil penelitian (Rachmawati,

Sihombing, & Halim, 2020) bahwa metode ini akan memberikan rute terpendek pada saat jam macet.

Sehingga berdasarkan pemaparan di atas, akan dilakukan implementasi serta kombinasi antar metode MOORA dan BFS. Dimana MOORA akan digunakan untuk memberikan rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan berdasarkan lima kriteria dan BFS akan digunakan untuk memberikan rekomendasi rute terpendek dari lokasi pengguna sistem menuju lokasi tempat praktik dokter.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana membangun sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan di Kota Medan dengan menggunakan metode MOORA serta memberikan rekomendasi rute terpendek menuju lokasi tempat praktiknya dengan implementasi algoritma BFS.

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan tidak terlalu melebar, maka dilakukan pembatasan masalah yang akan diteliti. Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sistem yang dirancang akan memberikan rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan berdasarkan kriteria yang dipilih pengguna sistem.
2. Sistem yang dirancang juga akan memberikan rekomendasi rute terpendek dari lokasi pengguna menuju lokasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan.
3. Akan dilakukan implementasi metode *Multi-Objective on the Basis of Ration Analysis* (MOORA) untuk memberikan rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan serta algoritma *Best First Search* (BFS) untuk memberikan rekomendasi rute terpendek.

4. Perancangan sistem menggunakan IDE Android Studio 11.0 dengan bahasa pemrograman Java, dan Google Firebase sebagai *Database Management System* (DBMS).
5. Adapun dalam penelitian ini akan digunakan lima kriteria antara lain tarif konsultasi, tarif persalinan, fasilitas, layanan, serta lokasi.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Melakukan implementasi dan kombinasi metode *Multi-Objective on the basis of Ration Analysis* (MOORA) dan algoritma *Best First Search* (BFS) dalam membangun sebuah sistem yang dapat memberikan rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan di sekitar kota Medan.
2. Membangun sebuah aplikasi berbasis *mobile* yang dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan di sekitar kota Medan berdasarkan kriteria pengguna sistem dan rekomendasi rute terpendek dari lokasi pengguna menuju tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat menghasilkan sebuah sistem berbasis *mobile* yang berguna dalam memberikan rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan berdasarkan kriteria pengguna sistem, serta memberikan rekomendasi rute terpendek menuju tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan.

1.6. Metodologi Penelitian

Adapun metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Tahapan pertama dalam penelitian ini, akan dilakukan studi literatur yang bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam terkait metode MOORA dan BFS.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan setelah tahap studi literatur, pada tahap ini, akan dilakukan pengumpulan data praktik dokter kandungan yang ada di sekitar kota Medan. Pengumpulan data akan dilakukan dengan survei langsung ke tempat praktik dan mengumpulkan data-data terkait kriteria pemilihan.

3. Perancangan Sistem

Untuk mempermudah dalam pembangunan sistem, akan dilakukan terlebih dahulu perancangan sistem. Perancangan sistem juga dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan dalam hal analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem yang akan dibangun.

4. *Coding* (Pembuatan Program)

Setelah rancangan sistem selesai dibuat, selanjutnya akan dilakukan pengembangan atau pembuatan sistem. Sistem akan dikembangkan akan berjalan dalam platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java dengan IDE Android Studio.

5. Pengujian Sistem

Untuk menanggulangi *bug* atau *error* yang ada pada aplikasi, maka dilakukan pengujian terlebih dahulu guna memperbaiki sistem sebelum nantinya dipergunakan.

6. Penyusunan Skripsi

Dokumentasi akan dilakukan dalam bentuk penulisan skripsi. Penulisan skripsi dalam penelitian ini akan menggunakan *Sequence Diagram*, *Use Case Diagram*, Diagram Alur, serta *Ishikawa Diagram*.

1.7. Sistematika Penulisan

Terdiri dari beberapa bagian utama yang dijelaskan, sebagai berikut:

BAB 1: PENDAHULUAN

Membahas latar belakang penelitian dan juga terdapat rumusan masalah yang akan diselesaikan, batasan masalah yang sudah ditentukan, tujuan penelitian, metode penelitian, dan juga sistematika penulisan.

BAB 2: LANDASAN TEORI

Penjelasan tentang definisi dan teori-teori yang bersangkutan dengan penelitian ini, yaitu sistem pendukung keputusan, metode MOORA, algoritma BFS, dan Mapbox.

BAB 3: ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Membahas tentang analisis dan perancangan sistem aplikasi beserta *flowchart* sistem dan perancangan antarmuka terhadap aplikasi yang telah dibuat berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

BAB 4: IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Membahas penerapan metode MOORA dan algoritma BFS sebagai penentu jarak pada sistem pakar rekomendasi praktik dokter kebidanan dan kandungan, dan hasil pengujian sistem yang sudah dibangun menggunakan *software* Android Studio 11.0 dengan menggunakan bahasa Java.

BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Penulis akan memberikan kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang sudah dilakukan dan saran dari hasil penelitian yang bermanfaat untuk pengembangan penelitian berikutnya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat didefinisikan berupa proses pemilihan atas alternatif-alternatif yang ada berdasarkan kriteria-kriteria yang ada dengan tujuan untuk mencapai atau mendapatkan alternatif yang paling sesuai dengan kriteria yang dipilih. Pembangunan dan pengembangan sebuah SPK perlu dilakukan jika sistem yang dibangun dianggap dapat meningkatkan produktifitas serta performa dalam pengambilan keputusan. Pada hakikatnya, SPK dilakukan melalui pendekatan yang sistematis melalui proses pengumpulan data yang kemudian diikuti dengan proses pengubahan data tersebut menjadi informasi dan diolah menjadi faktor-faktor yang dapat memengaruhi proses pengambilan keputusan (Kurniasih, 2013).

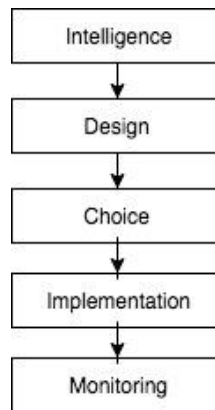
2.1.1. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Merujuk pada (Nofriansyah, 2014), karakteristik sebuah sistem pendukung keputusan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Membantu serta mendukung suatu proses pengambilan keputusan dalam organisasi maupun perusahaan.
2. Pengguna sistem atau pengambil keputusan tetap memiliki kontrol penuh dalam pengambilan keputusan.
3. Adanya dukungan dalam pengambilan keputusan yang memiliki sifat yang terstruktur, semi terstruktur maupun tidak terstruktur.
4. Memiliki dua komponen utama, yaitu berupa data dan model.
5. Terintegrasinya semua sub-sistem yang ada sehingga menjadi sebuah kesatuan sistem.
6. Memiliki kapasitas dialog sehingga memberikan informasi sesuai dengan yang dibutuhkan.

2.1.2. Tahapan Pengambilan Keputusan

Adapun dalam pengambilan keputusan, ada beberapa proses yang harus dilakukan, merujuk pada (Kurniasih, 2013), sehingga proses dalam pengambilan keputusan dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.1:



Gambar 2.1 Proses Pengambilan Keputusan

Berdasarkan pada Gambar 2.1, maka proses tahapan pengambilan keputusan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Penelusuran (*Intelligence Stage*)

Pada tahap ini dilakukan penelusuran dan identifikasi masalah-masalah potensial yang perlu diselesaikan dengan sistem. Pada tahap ini akan diperoleh data masukan yang kemudian akan diproses dan dilakukan pengujian.

2. Tahap Perencanaan (*Design Stage*)

Tahap ini merupakan proses penemuan, pengembangan serta analisis terhadap alternatif dari permasalahan yang sudah diidentifikasi.

3. Tahap Pemilihan (*Choice Stage*)

Setelah alternatif dirancang dan dikembangkan, kemudian dilakukan pemilihan di antara berbagai alternatif yang mungkin dijalankan.

4. Tahap Implementasi (*Implementation Stage*)

Tahap ini melakukan implementasi dari alternatif yang telah dipilih pada *choice stage*.

5. Tahap Evaluasi (*Monitoring Stage*)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi untuk menentukan apakah solusi yang dipakai berhasil.

2.1.3. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sebuah sistem pendukung keputusan memiliki komponen penyusun sebagai berikut:

1. *Data Management*

Komponen ini berisi database, dimana database akan berisi data-data yang relevan terkait permasalahan.

2. *Model Management*

Basis model dapat memberi para pengambilan keputusan akses kepada berbagai model dan membantu dalam pengambilan keputusan. Dengan adanya model management maka dapat dilakukan pengolahan data kualitatif dan *software management*.

3. *Communication*

Hal ini berarti sistem dapat berkomunikasi, seperti memberikan perintah dan mendapatkan hasil yang akan diteruskan kepada pengguna sistem.

4. *Knowledge Mangement*

Komponen ini dapat mendukung komponen lain atau bertindak independen. Dengan komponen ini pengambilan keputusan akan lebih cerdas.

2.2. Metode *Multi-Objective on th Basis of Ration Analysis* (MOORA)

Metode *Multi-Objective on the Basis of Ration Analysis* (MOORA) adalah metode yang pertama sekali diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas pada tahun 2006 (Israwan, 2019). MOORA dapat diartikan sebagai metode yang memiliki kalkulasi dan perhitungan yang minimum dan dapat digolongkan sederhana. Metode MOORA menggunakan pendekatan dimana akan dilakukan dua proses yang secara bersamaan guna untuk mengoptimalkan dua ataupun lebih atribut yang sifatnya saling bertentangan

(Rokhman, Rozi, & Asmara, 2017). Metode ini dianggap memiliki tingkat fleksibilitas serta mudah untuk dipahami dalam proses pemisahan objek hingga proses evaluasi kriteria bobot keputusan. Adapun proses penyelesaian pengambilan keputusan menggunakan MOORA adalah sebagai berikut:

1. Membuat matriks keputusan

Dalam proses ini, akan dilakukan pengubahan nilai kriteria menjadi sebuah matriks keputusan. Proses pengubahan tersebut dibentuk menjadi matriks seperti berikut ini:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix}$$

Keterangan:

- X : matriks keputusan
- i : indeks ke-i alternatif
- j : indeks ke-j atribut atau kriteria
- x_{ij} : respon alternatif i pada kriteria j

2. Normalisasi matriks keputusan

Tujuan dilakukan normalisasi pada metode MOORA adalah untuk menyeragamkan semua nilai elemen matriks. Rumus yang digunakan untuk normalisasi matriks keputusan adalah sebagai berikut:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{[\sum_{i=1}^m x_{ij}^2]}}$$

Keterangan:

- x_{ij} : matriks alternatif i pada kriteria j
- i : indeks ke-i alternatif
- j : indeks ke-j kriteria atau atribut
- x_{ij}^* : matriks normalisasi alternatif ke-j pada kriteria ke-i

3. Mengoptimalkan Atribut

Pada proses ini dilakukan perhitungan nilai optimasi perkalian atribut dari matriks keputusan. Optimasi dilakukan dengan persamaan berikut:

$$y_i = \sum_{i=1}^g w_i x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^n w_i x_{ij}^*$$

Keterangan:

i : atribut atau kriteria dengan status *maximized*

$j = g + 1$: atribut atau kriteria dengan status *minimized*

w_i : bobot terhadap alternatif i

y_i : nilai penilaian yang sudah dinormalisasi dari alternatif i terhadap semua atribut

4. Perangkingan

Perangkingan dilakukan dengan cara mengurutkan nilai y_i .

Sehingga nilai y_i menunjukkan nilai alternatif yang terbaik.

2.3. Teori Graf

2.3.1. Pengertian Graf

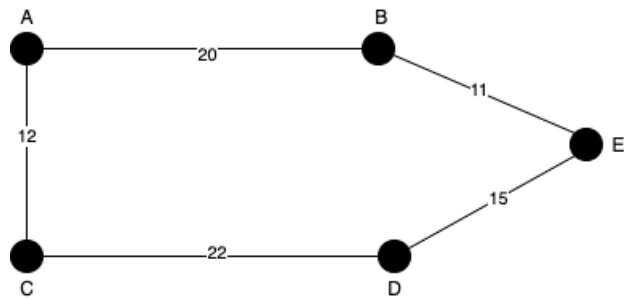
Graf dapat diartikan sebagai himpunan *vertex* dan *edge* yang dinotasikan sebagai $G = (V, E)$ dimana *vertex* adalah titik dan bukan merupakan himpunan kosong sedangkan *edge* adalah garis penghubung antara 2 titik (Munir, 2010).

2.3.2. Jenis-jenis Graf

Berdasarkan nilai bobotnya, maka graf dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Graf Berbobot

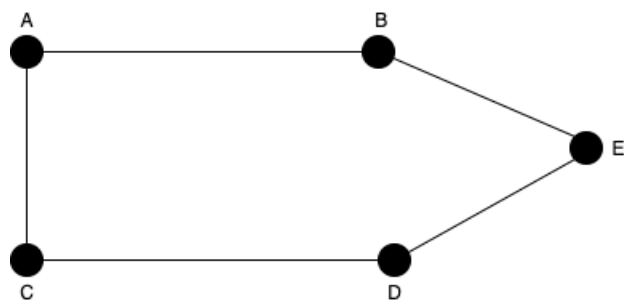
Dalam hal ini graf berbobot merupakan graf yang setiap sisinya (*edge*) memiliki bobot atau nilai. Dalam perhitungan rute, bobot dalam graf ini dapat diartikan sebagai jarak tempuh dari satu titik menuju titik lain. Adapun contoh graf berbobot ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Graf Berbobot

2. Graf Tidak Berbobot

Seperti namanya, graf ini tidak memiliki nilai atau bobot di setiap sisinya. Contoh dari graf ini ditunjukkan pada Gambar 2.3.

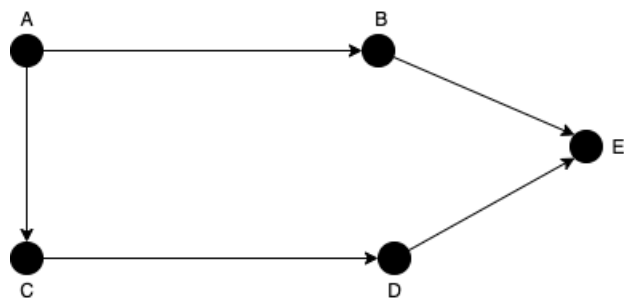


Gambar 2.3 Graf Tidak Berbobot

Selain dua jenis di atas, jika ditinjau dari ada atau tidak adanya arah, maka graf dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Graf Berarah

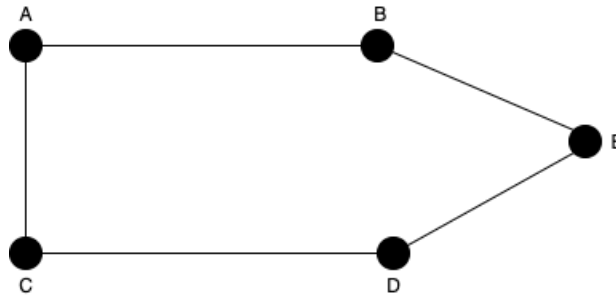
Graf berarah artinya, memiliki arah tujuan. Adapun contoh dari graf berarah dapat dilihat seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Graf Berarah

2. Graf Tidak Berarah

Graf ini berarti tidak memiliki arah tujuan. Contoh dari graf ini dapat dilihat seperti pada Gambar 2.5.

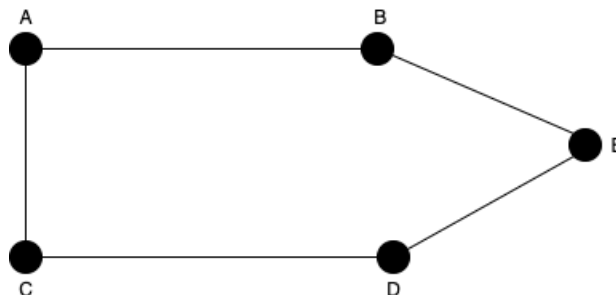


Gambar 2.5 Graf Tidak Berarah

Kemudian jika ditinjau dari ada tidaknya sisi ganda pada sebuah graf, maka graf dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Graf Sederhana

Graf sederhana merupakan graf yang tidak memiliki sisi ganda dan gelang (sisi yang terhubung ke dirinya sendiri). Contoh dari graf sederhana ditunjukkan pada Gambar 2.6.

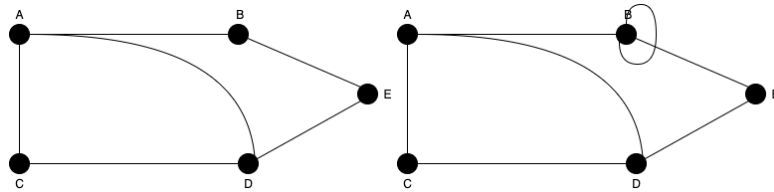


Gambar 2.6 Graf Sederhana

2. Graf Tidak Sederhana

Graf ini memiliki sisi gelang maupun sisi ganda. Jika graf memiliki sisi ganda maka disebut sebagai graf ganda (*multigraph*), namun jika graf mempunyai sisi gelang, maka disebut sebagai graf semu

(*pseudograph*). Contoh graf tidak sederhana dapat diperhatikan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Graf Tidak Sederhana

2.4. Algoritma *Best First Search* (BFS)

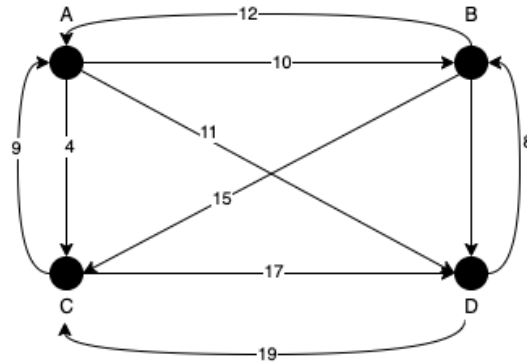
Best First Search (BFS) merupakan pengabungan dari algoritma *Breadth First Search* (BFS) dan algoritma *Depth First Search* (DFS). Kinerja algoritma ini pada hakikatnya dilakukan dengan melakukan seleksi terhadap *node* yang lebih layak untuk dibangkitkan atau dimunculkan untuk menjadi sebuah solusi. Adapun pemilihan tersebut berdasarkan atas fungsi evaluasi $f(n)$. Fungsi ini dapat didefinisikan sebagai biaya perkiraan dari suatu titik menuju titik yang menjadi tujuan atau fungsi ini juga dapat berupa gabungan dari biaya perkiraan dan biaya sebenarnya.

Menurut (Kusumadewi & Purnomo, 2005) berikut adalah langkah-langkah dari algoritma *Best First Search* (BFS):

1. Tempatkanlah titik awal pada antrian *OPEN*.
2. Kemudian kerjakan langkah-langkah berikut hingga ditemukan tujuan atau hingga antrian *OPEN* sudah kosong:
 - a. Ambil *node* terbaik dari *OPEN*
 - b. Bangkitkan semua *successor*-nya
 - c. Untuk tiap *successor*-nya lakukan:
 - Jika titik belum pernah dibangkitkan, evaluasi titik tersebut dan masukkan ke *OPEN*
 - Jika titik sudah pernah dibangkitkan, ubah *parent* jika lintasan baru lebih baik atau lebih menjanjikan. Kemudian hapus titik tersebut dari *OPEN*.

Contoh:

Hitunglah jarak dari A ke D jika diberikan graf seperti pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Contoh Graf

Berdasarkan Gambar 2.8, maka untuk memudahkan perhitungan, kita dapat membentuk tabel ketetanggaan seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tabel Jarak Antar Titik

	A	B	C	D
A	0	10	4	11
B	12	0	15	12
C	9	0	0	17
D	0	8	19	0

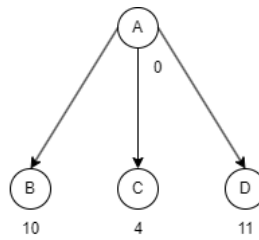
Penyelesaian:

Iterasi 1:



Gambar 2.9 Titik Awal Jalur dengan Algoritma BFS

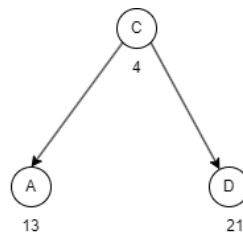
Pada Gambar 2.9, dapat kita lihat bahwa *state* awal adalah titik A. Kemudian *OPEN* pada iterasi ini adalah *successor* nya yaitu titik B, C, dan D. Sehingga $OPEN = [B, C, D]$ dan $CLOSED = [A]$.



Gambar 2.10 Iterasi 1 pencarian jalur terpendek menggunakan algoritma BFS

Mengacu pada gambar 2.10, bahwa *best state* adalah titik C dengan jarak 4 sehingga selanjutnya kita bangkitkan *successor* dari titik C dan OPEN = [A, D] dan CLOSED = [A, C].

Iterasi 2:



Gambar 2.11 Iterasi 2 perhitungan jalur terpendek menggunakan algoritma BFS

Berdasarkan gambar 2.11, maka dapat kita lihat bahwa *best node* adalah titik D. Jika dilihat bahwa titik A menghasilkan nilai yang lebih baik, namun karena titik A adalah titik awal, sehingga titik A bukan menjadi *best node*. Kemudian titik D dipilih menjadi *best node*. Dikarenakan titik D adalah titik tujuan sehingga pencarian selesai dan didapatkan nilai *CLOSED* = [A, C, D]. Sehingga rute terpendek A-D = A-C-D dengan jarak = 21.

2.5. Mapbox API

Mapbox API adalah salah satu *web* penyedia layanan API. Mapbox API adalah sebuah layanan yang dapat digunakan secara gratis untuk menampilkan rute terpendek. Mapbox API dapat digunakan untuk mendapatkan informasi terkait lokasi perangkat yang kita gunakan. Hingga

saat ini terdapat empat layanan yang disediakan oleh Mapbox API (Mapbox API, 2021):

1. *Maps Service*

Mapbox API menyediakan sebuah layanan peta. Layanan ini dapat digunakan untuk menampilkan peta ke dalam perangkat kita, baik itu berupa *desktop*, ataupun *smartphone*. Layanan yang diberikan juga berupa gambar statis dunia. Ada beberapa metode *request* HTTP yang disediakan oleh Mapbox yaitu PUT, POST, DELETE, GET, dan PATCH. Untuk mendapatkan akses layanan ini kita perlu mendapatkan *access token*.

2. *Navigation Service*

Selain menyediakan layanan peta, Mapbox juga memudahkan *developer* dengan menyediakan layanan navigasi. Layanan ini dapat digunakan untuk memberikan navigasi berupa arah dari satu titik menuju satu atau beberapa titik lainnya. Beberapa sub API yang dapat kita akses yang disediakan oleh Mapbox adalah, *direction API*, *isochore API*, *map matching API*, *matrix API* dan *optimization API*.

3. *Search Service*

Dengan adanya layanan ini, kita dapat melakukan pencarian *geocoding*. Hal ini berarti, kita dapat melakukan pencarian lokasi berdasarkan inputan yang diberikan.

4. *Account Service*

Layanan ini digunakan untuk manajemen aplikasi yang menggunakan Mapbox API. Dengan adanya layanan ini, kita akan mendapatkan token sebagai parameter untuk mengakses API ini.

2.6. Tinjauan Penelitian

Penelitian terkait implementasi metode *Mutil-Objective on the basis of Ration Analysis* dan metode *Best First Search* sudah sangat banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Metode MOORA pernah menjadi fokus penelitian (Nizar, Alit, & Aditiawan, 2021), dimana metode ini digunakan untuk membangun sistem pendukung keputusan pemilihan *smartwatch* terbaik. Dalam penelitian yang dilakukan, digunakan tujuh kriteria. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, bahwa metode MOORA dapat digunakan untuk membangun sistem pendukung keputusan untuk merekomendasikan *smartwatch* terbaik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, *smartwatch* terbaik diperoleh *Apple Watch Series 6* dengan nilai 2.66638231757.
2. Dalam penelitian (Rachmawati, Sihombing, & Halim, 2020), dilakukan implementasi algoritma *Best First Search (BFS)* untuk mendapatkan rute terbaik dalam lalu lintas kota Medan. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, sistem dapat memberikan rekomendasi kemungkinan jalur dengan jarak terpendek dan ditinjau berdasarkan level kemacetan lalu lintas dari titik awal hingga titik tujuan.
3. Penelitian lain mengatakan bahwa metode MOORA lebih unggul jika dilakukan perbandingan dengan metode TOPSIS. Hal ini pernah diteliti dalam penelitian (Hasibuan, Prahutama, & Ispriyanti, 2019), dimana dalam penelitian tersebut dilakukan perbandingan metode MOORA dan TOPSIS dalam penentuan penerimaan siswa baru dengan pembobotan ROC. Mengacu pada hasil akhir penelitian yang dilakukan, metode MOORA memperoleh nilai sensitivitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan TOPSIS. Metode MOORA mendapatkan nilai -1.61% sedangkan TOPSIS mendapatkan nilai -7.96%. Nilai ini didapatkan dengan menghitung presentase perubahan *ranking*.
4. Metode MOORA juga lebih baik untuk digunakan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan jika dibandingkan dengan metode PROMETHEE. Hal ini mengacu pada penelitian (Darmawan, 2019), disimpulkan bahwa berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, metode MOORA lebih baik digunakan untuk memberikan rekomendasi penerima beasiswa di SMK TR Panca Budi. Berdasarkan hasil penelitian

yang didapatkan, metode MOORA mendapatkan presentase kesesuaian 100% sedangkan untuk metode PROMETHEE sebesar 66,67%.

5. Penelitian (Apriandi, Rismawan, & Midyanti, 2018) yang berjudul “Penerapan Metode *Best First Search* (BFS) untuk Pencarian Lokasi Spbu Terdekat Menggunakan Arduino Berbasis Android”, menyimpulkan bahwa algoritma BFS mempermudah pencarian SPBU terdekat yang masih beroperasi. Hal ini tentu berdampak positif untuk menghemat bahan bakar dan mempercepat waktu sampai ke lokasi SPBU.

BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN

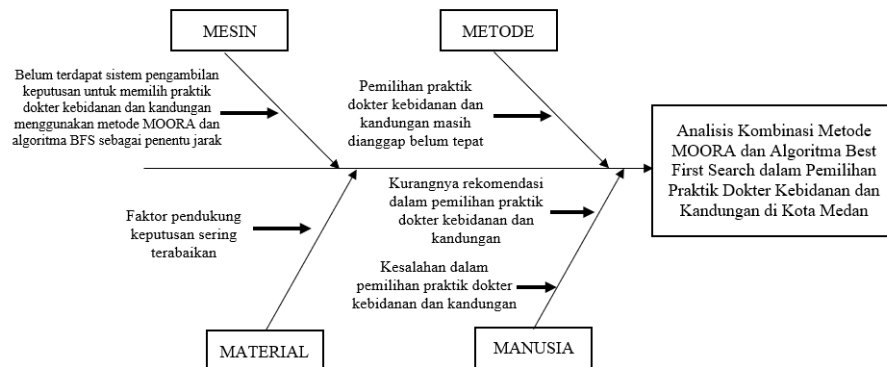
3.1. Analisis Sistem

Analisis sistem adalah suatu metode pemecahan masalah yang dilakukan dengan cara menguraikan sistem ke dalam komponen-komponen pembentuknya sehingga dapat diketahui bagaimana komponen-komponen tersebut bekerja dan saling berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan dari suatu sistem. Analisis sistem dapat membantu untuk mengantisipasi seluruh masalah dan hambatan yang mungkin terjadi pada suatu sistem. Terdapat 3 tahap dalam analisis sistem, yaitu analisis masalah, analisis kebutuhan dan analisis proses.

3.1.1. Analisis Masalah

Dalam penelitian ini, diangkat suatu permasalahan tentang bagaimana memberi rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan oleh pengguna. Untuk dapat mengidentifikasi masalah yang ada pada sistem, maka perlu diketahui sebab dan akibat dari permasalahan tersebut. Oleh karena itu, diperlukanlah sebuah Diagram Ishikawa.

Diagram Ishikawa atau disebut juga diagram sebab-akibat (*cause effect diagram*) menggambarkan garis dan simbol-simbol yang menunjukkan hubungan antara sebab serta akibat dari suatu permasalahan. Diagram Ishikawa tertera pada Gambar 3.1.

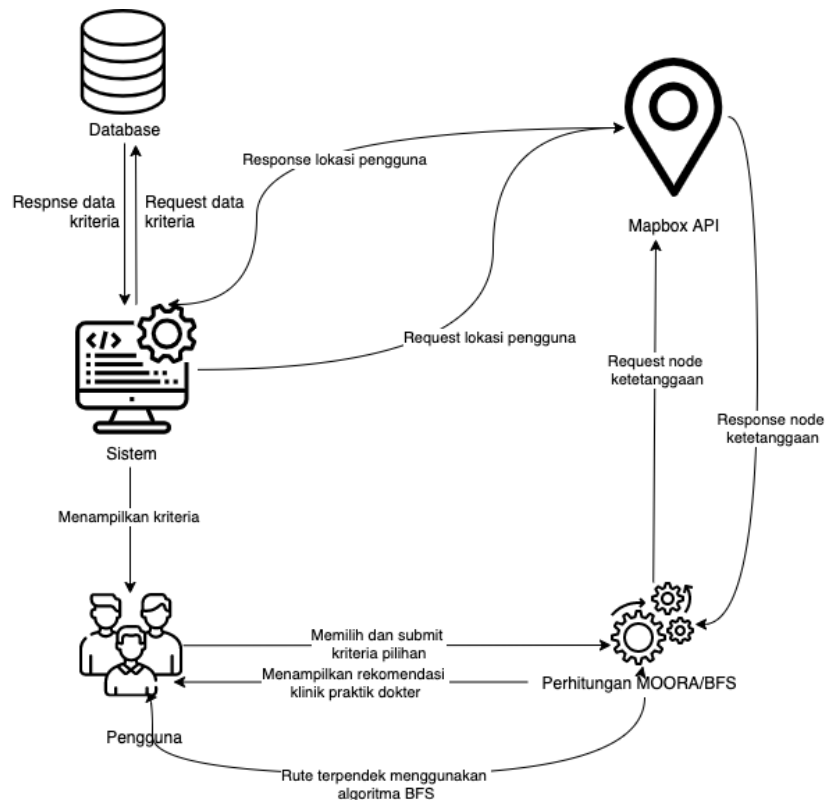


Gambar 3.1 Diagram Ishikawa

Diagram Ishikawa juga biasa dikatakan diagram tulang ikan (*fishbone*), hal ini disebabkan oleh bentuknya yang mirip dengan tulang ikan. Kepala ikan merepresentasikan permasalahan yang terjadi, dan tulang-tulang ikan yang dihubungkan menuju kepala ikan merepresentasikan penyebab dari masalah tersebut.

3.1.2. Arsitektur Umum

Arsitektur umum adalah suatu representasi dari sebuah sistem yang merepresentasikan proses, alur, dan interaksi antar komponen dalam suatu sistem. Arsitektur umum pada sistem tertera pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Arsitektur Umum

Gambar 3.2 menunjukkan bahwa langkah pertama yang dilakukan adalah pengguna menginputkan kriteria-kriteria sesuai kebutuhan pengguna tersebut. Kemudian, hasil inputan tersebut diproses dengan menggunakan algoritma MOORA dan algoritma BFS sebagai pemilihan lokasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan berdasarkan jarak. Setelah proses selesai, sistem akan menampilkan rekomendasi pilihan tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan.

3.1.3. Analisis Kebutuhan

Untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan sistem secara menyeluruh dilakukan analisis kebutuhan yang akan menunjukkan tahapan yang diperlukan untuk membangun sebuah sistem. Analisis kebutuhan dikategorikan menjadi 2 jenis, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menjelaskan tentang aktivitas dan layanan yang disediakan oleh sistem. Kebutuhan fungsional dari sistem yang dirancang pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem harus dapat membaca informasi berupa kriteria-kriteria yang dimasukkan oleh pengguna.
- b. Sistem harus dapat melakukan pemilihan rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan sesuai kriteria-kriteria yang telah ditentukan oleh pengguna dengan menggunakan algoritma MOORA dan algoritma *Best First Search* sebagai pemilihan lokasi tempat prakteknya berdasarkan jarak.
- c. Sistem harus dapat menampilkan hasil rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

2. Kebutuhan Non-Fungsional

Karakteristik atau atribut yang ditawarkan oleh sistem sebagai suatu layanan tambahan dijelaskan dalam kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan non-fungsional dari sistem yang dirancang pada penelitian ini antara lain:

a. Performa

Sistem yang dibangun harus mampu menampilkan hasil kinerja algoritma dengan waktu yang relatif singkat.

b. Desain

Sistem dirancang dengan tampilan menarik dan *user friendly* sehingga mudah digunakan dan dimengerti oleh pengguna.

c. Kontrol

Sistem dapat menampilkan pesan error jika terdapat kesalahan input.

d. Bantuan

Sistem dilengkapi dengan panduan pengguna untuk memudahkan user dalam memahami penggunaan sistem.

e. Ekonomi

Sistem yang dibangun tidak memerlukan biaya tambahan dalam penggunaannya.

3.1.4. Analisis Proses

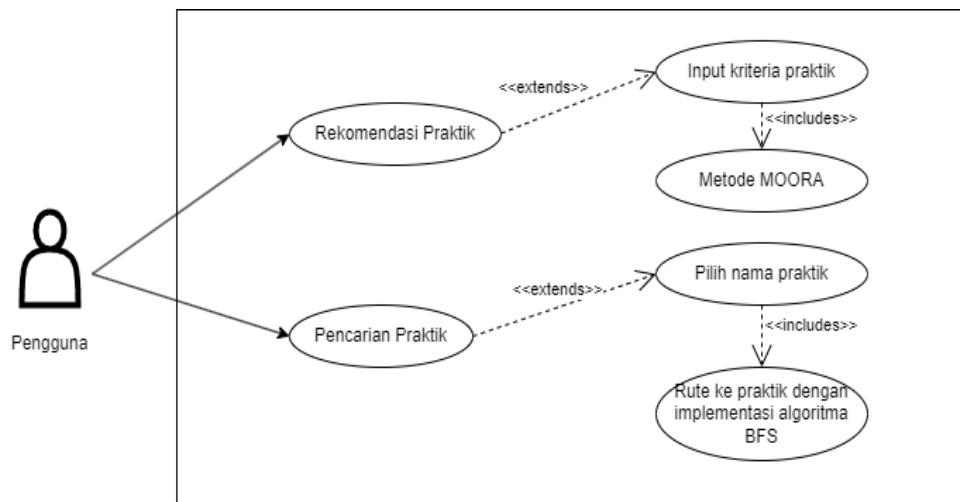
Pada penelitian ini, sistem akan dibangun dengan menggunakan algoritma MOORA dan algoritma BFS. Proses yang dilakukan pada sistem diawali dengan pengguna memasukkan kriteria-kriteria yang telah disediakan. Lalu, sistem kemudian melakukan proses pemilihan rekomendasi dan menampilkan hasilnya berupa tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan

3.2. Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem merupakan suatu gambaran bagaimana interaksi antar objek yang ada pada sistem serta hubungan yang berlangsung di dalamnya. Pada penelitian ini, pemodelan sistem dilakukan dengan menggunakan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

3.2.1. Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah suatu diagram yang merepresentasikan interaksi dan hubungan antara aktor dengan sistem. Aktor adalah siapapun atau apapun yang berhubungan dengan sistem yang sedang dibangun. Aktor dengan *use case* dihubungkan dengan sebuah garis lurus. *Use case* dengan *use case* lainnya yang dapat berdiri sendiri dihubungkan dengan menggunakan garis putus-putus yang dinamakan dengan *extend*. Sedangkan untuk menghubungkan *use case* yang akan dilakukan jika harus memenuhi suatu kondisi dengan *use case* yang lainnya dinamakan dengan *include*. *Use case diagram* pada sistem tertera pada Gambar 3.3.

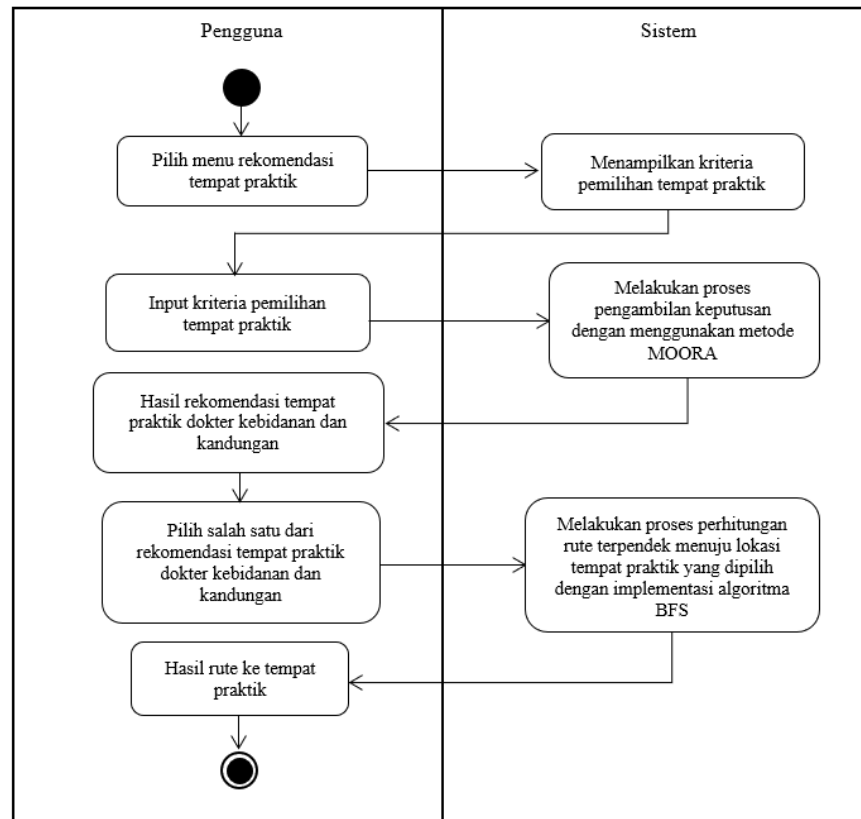


Gambar 3.3 *Use Case Diagram*

Gambar 3.3 menunjukkan bahwa sistem dapat diakses oleh pengguna (aktor). Pengguna dapat memasukkan kriteria-kriteria yang telah disediakan oleh sistem. Selanjutnya, pengguna mengklik tombol proses dan akan memproseskan dengan algoritma MOORA dan algoritma BFS sebagai penentu jarak. Setelah itu, sistem akan menampilkan hasil rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan.

3.2.2. *Activity Diagram*

Activity Diagram merupakan diagram yang merepresentasikan proses dan urutan aktivitas sistem. Komponen dalam *activity diagram* dihubungkan dengan tanda panah, dan tanda panah tersebut menunjukkan urutan aktivitas sistem dari awal sampai akhir. *Activity diagram* sistem tertera pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 *Activity Diagram*

Pada Gambar 3.4 ditunjukkan bahwa proses aktivitas dimulai dengan pengguna memasukkan kriteria-kriteria yang telah disediakan oleh pengguna, kemudian pengguna dapat mengklik tombol proses untuk memproseskan data-data dengan menggunakan algoritma MOORA dan algoritma BFS sebagai pemberi rekomendasi rute terpendek menuju lokasi tempat praktiknya. Setelah itu, sistem akan menampilkan hasil rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan.

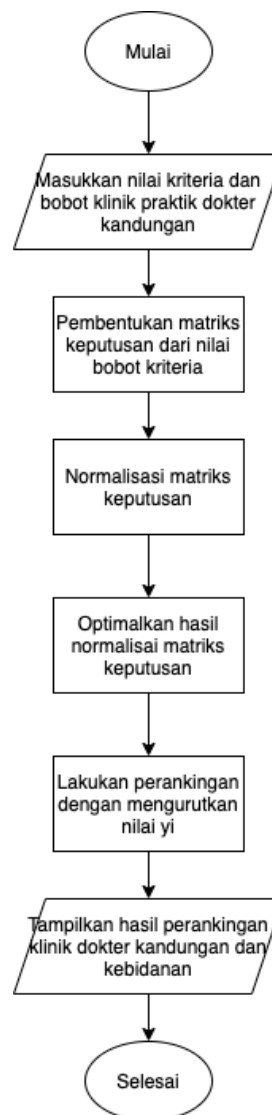
3.2.3. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram merupakan diagram yang menggambarkan interaksi antar objek dalam sebuah sistem dan serangkain pesan yang saling dipertukarkan dalam urutan waktu tertentu. *Sequence diagram* sistem tertera pada Gambar 3.5.

kandungan. Setelah itu, sistem akan menampilkan hasil rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan.

3.3.2. Metode MOORA

Diagram alur dari metode *Multi-Objective on the basis of Ration Analysis* (MOORA) dapat diperhatikan pada Gambar 3.7.



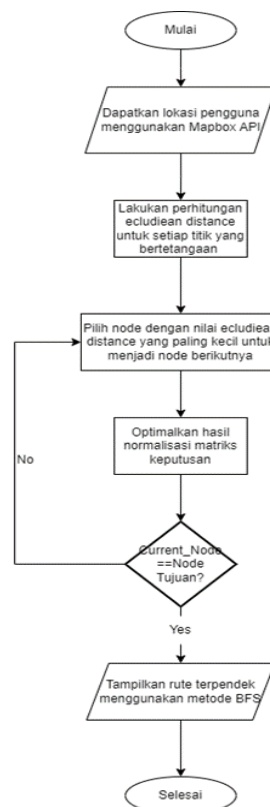
Gambar 3.7 Metode MOORA

Berdasarkan Gambar 3.7, dapat kita perhatikan bahwa proses pertama sekali pengguna akan memasukkan kriteria-kriteria yang diinginkan dan

mendapatkan bobotnya. Setelah itu, selanjutnya akan dilakukan pembentukan matriks keputusan menggunakan nilai kriteria dari untuk setiap alternatif yang ada. Setelah dibentuk matriks keputusan, maka akan dilakukan normalisasi matriks keputusan yang bertujuan untuk menyeragamkan nilai setiap elemen yang ada. Kemudian setelah didapatkan hasil normalisasi matriks keputusan, selanjutnya optimalkan nilai normalisasi. Langkah terakhir adalah lakukan perankingan berdasarkan hasil dari nilai optimal dari normalisasi matriks keputusan. Alternatif dengan nilai optimal paling tinggi maka dianggap alternatif paling baik, begitu juga kebalikannya.

3.3.3. *Flowchart Best First Search*

Diagram alur untuk algoritma *Best First Search* (BFS) digambarkan seperti pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 *Flowchart BFS*

Mengacu pada Gambar 3.8, pertama sekali, sistem akan mendapatkan lokasi pengguna sistem menggunakan Mapbox API. Setelah lokasi pengguna

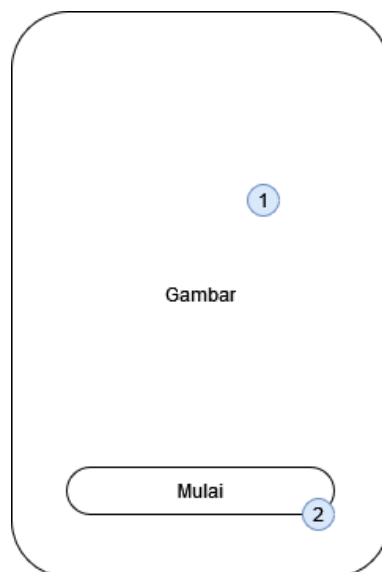
didapatkan, maka selanjutnya akan dilakukan pencarian node ketetanggaan, setelah itu akan dilakukan perhitungan *ecludiean distance* untuk setiap *node* yang bertetangga. Kemudian pilih *node* dengan nilai *ecludiean distance* paling kecil untuk menjadi *node* baru. Lakukan hal tersebut hingga mencapai titik tujuan. Jika sudah mencapai titik tujuan, maka tampilkan rute terpendek kepada pengguna sistem.

3.3.4. Perancangan Antarmuka (*Interface*)

Perancangan antarmuka (*interface*) merupakan bagian yang sangat penting dilakukan sebelum membuat suatu sistem. Perancangan antarmuka (*interface*) memberikan gambaran tentang tampilan sistem serta komponen-komponen sistem di dalamnya. Dengan adanya perancangan antarmuka (*interface*), maka akan mempermudah pengguna dalam menggunakan sistem

3.3.4.1. Rancangan Halaman Pengenalan

Halaman Pengenalan merupakan tampilan awal sistem yang akan muncul pada saat sistem pertama kali dijalankan. Pada halaman ini ditampilkan informasi berupa logo dan akan masuk ke halaman berikutnya setelah menekan tombol “MULAI”.



Gambar 3.9 Halaman Pengenalan

Keterangan:

1. *ImageView*, berisi gambar mengenai tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan,
2. *Button*, untuk menuju ke halaman berikutnya.

3.3.4.2. Rancangan Halaman *Dashboard*

Halaman *dashboard* adalah halaman muncul ketika tombol beranda. Pada halaman ini terdapat 5 kriteria tempat praktik, yaitu tarif konsultasi, tarif persalinan, fasilitas, layanan, serta lokasi. Kemudian, ada tombol paling bawah yaitu tombol “Cari”.

The diagram illustrates the layout of the Dashboard page. It consists of a title bar at the top labeled 'Dashboard' (1). Below the title bar is a list of five criteria, each with a label (2) and an input field (3). At the bottom of the main content area is a 'Cari' button (4). A bottom navigation bar (5) contains three tabs: 'Beranda', 'Klinik', and 'Tentang'.

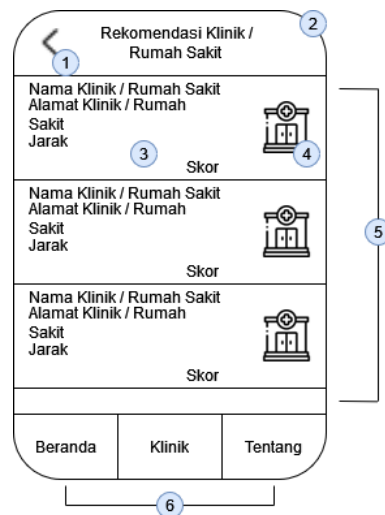
Gambar 3.10 Halaman *Dashboard*

Keterangan:

1. *ToolBar*, menampilkan judul pada halaman tersebut,
2. *TextView*, untuk menampilkan informasi kriteria,
3. *EditText*, untuk menginputkan data kriteria,
4. *Button*, untuk menuju ke halaman hasilnya,
5. *BottomNavigation*, terdiri dari beranda, klinik, dan tentang.

3.3.4.3. Rancangan Halaman Rekomendasi Klinik / Rumah Sakit

Halaman rekomendasi klinik / rumah sakit merupakan halaman yang menunjukkan hasil rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan yang tepat berdasarkan algoritma MOORA.



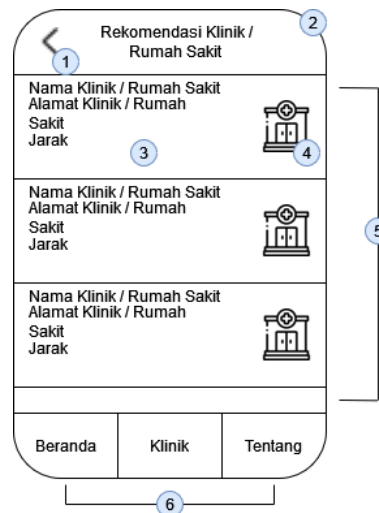
Gambar 3.11 Halaman Rekomendasi Klinik / Rumah Sakit

Keterangan:

1. *Button*, untuk keluar dari halaman tersebut
2. *ToolBar*, menampilkan judul pada halaman tersebut,
3. *TextView*, untuk menampilkan nama, alamat, dan skor tempat praktiknya,
4. *ImageView*, untuk menampilkan foto tempat praktiknya,
5. *RecyclerView*, untuk menampilkan hasil rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan,
6. *BottomNavigation*, terdiri dari beranda, klinik, dan tentang.

3.3.4.4. Rancangan Halaman Klinik / Rumah Sakit

Halaman Klinik menampilkan data-data berupa informasi mengenai klinik / rumah sakit yang telah disediakan, tertera pada Gambar 3.12.



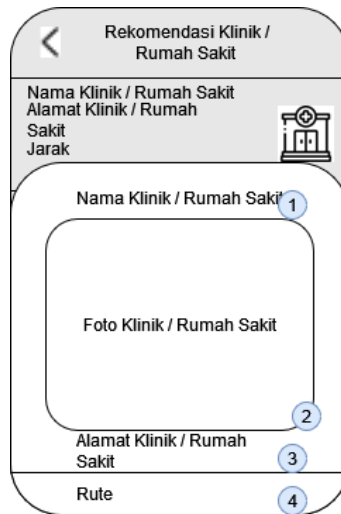
Gambar 3.12 Rancangan Halaman Klinik / Rumah Sakit

Keterangan:

1. *Button*, untuk keluar dari halaman tersebut
2. *ToolBar*, menampilkan judul pada halaman tersebut,
3. *TextView*, untuk menampilkan nama, alamat, dan skor tempat praktiknya,
4. *ImageView*, untuk menampilkan foto tempat praktiknya,
5. *RecyclerView*, untuk menampilkan hasil rekomendasi tempat praktik dokter kebidanan dan kandungan,
6. *BottomNavigation*, terdiri dari beranda, klinik, dan tentang.

3.3.4.5. Rancangan Halaman Detail Klinik

Halaman Detail Klinik / Rumah Sakit menampilkan informasi lengkap mengenai klinik / rumah sakit tertentu setelah salah satu data tersebut diklik, tertera pada Gambar 3.13.



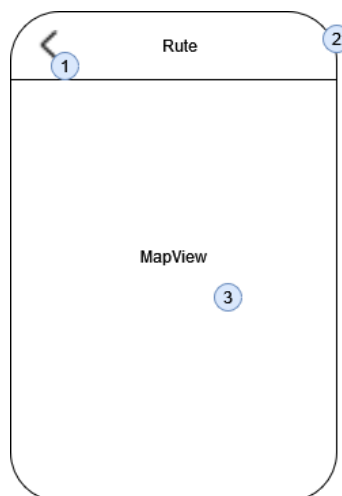
Gambar 3.13 Halaman Detail Klinik / Rumah Sakit

Keterangan:

1. *Label*, untuk menampilkan nama klinik / rumah sakit tersebut,
2. *ImageView*, untuk menampilkan foto tempat praktiknya,
3. *Label*, untuk menampilkan alamat klinik / rumah sakit tersebut,
4. *Button* Rute, untuk menuju ke halaman peta.

3.3.4.6. Rancangan Halaman Peta

Halaman peta bertujuan untuk menampilkan peta dengan bantuan *API Google Maps*, tertera pada Gambar 3.14.



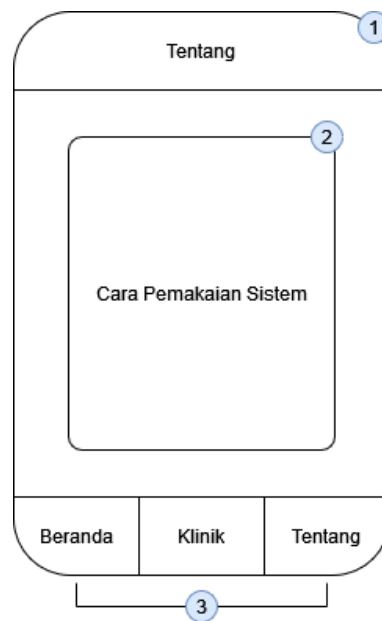
Gambar 3.14 Halaman Peta

Keterangan:

1. *Button*, untuk keluar dari halaman tersebut,
2. *ToolBar*, menampilkan judul pada halaman tersebut,
3. *MapView*, untuk menampilkan peta.

3.3.4.7. Rancangan Halaman Tentang

Halaman Tentang berisi petunjuk-petunjuk cara pemakaian pada aplikasi tersebut, tertera pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Halaman Tentang

Keterangan:

1. *ToolBar*, menampilkan judul pada halaman tersebut,
2. *TextView*, menampilkan informasi mengenai cara pemakaian pada aplikasi tersebut.
3. *BottomNavigation*, terdiri dari beranda, klinik, dan tentang.

BAB 4

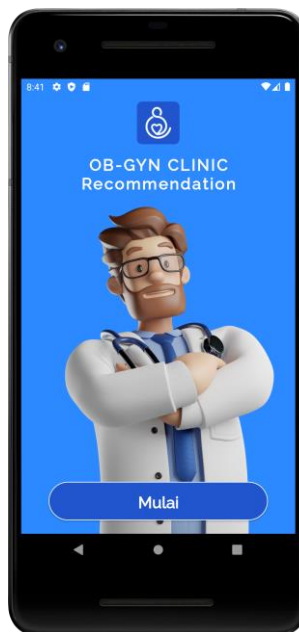
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah prosedur sistem yang dilakukan untuk menyelesaikan perancangan sistem yang telah disetujui. Implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dijalankan.

4.1.1. Halaman Pengenalan

Pada halaman pengenalan merupakan halaman ini pertama kali tampil saat sistem dijalankan. Halaman ini menyajikan informasi pengenalan berupa logo aplikasi, judul aplikasi, gambar, dan sebuah tombol untuk menuju ke halaman *dashboard*. Tampilan halaman pengenalan tertera pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Halaman Pengenalan

4.1.2. Halaman *Dashboard*

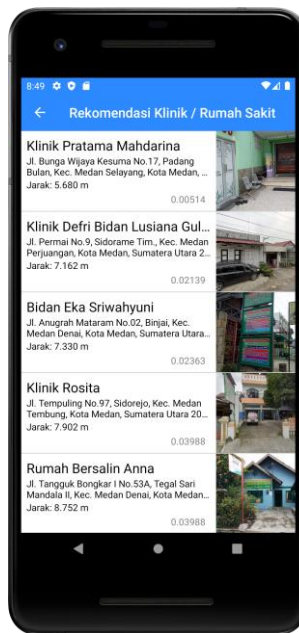
Halaman *Dashboard* menyajikan beberapa inputan kriteria sesuai kebutuhan pengguna pada klinik atau rumah sakit yang akan dicari oleh sistem dan sebuah tombol cari untuk memberi rekomendasi sesuai kebutuhan pengguna yang telah dimasukkan sebelumnya. Tampilan halaman *dashboard* tertera pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Halaman *Dashboard*

4.1.3. Halaman Rekomendasi Klinik / Rumah Sakit

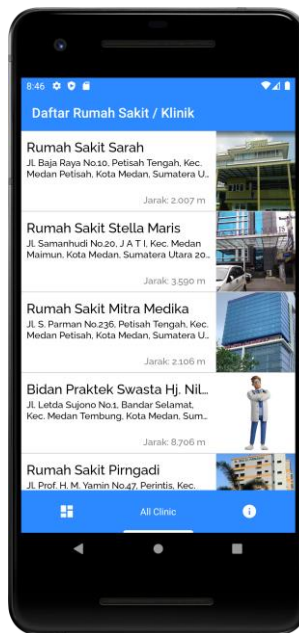
Halaman rekomendasi klinik / rumah sakit akan menampilkan rekomendasi alternatif klinik / rumah sakit sesuai kebutuhan pengguna yang telah dimasukan sebelumnya. Pengguna dapat melihat informasi klinik atau rumah sakit dengan mengklik salah satu klinik / rumah sakit tersebut. Tampilan rekomendasi klinik / rumah sakit tertera pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Rekomendasi Klinik / Rumah Sakit

4.1.4. Halaman Klinik / Rumah Sakit

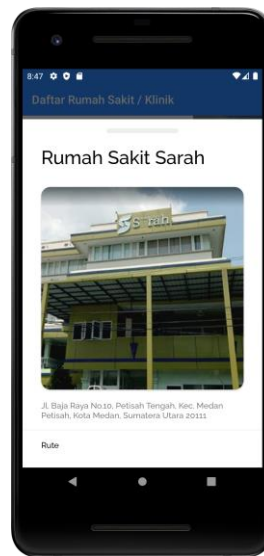
Halaman klinik / rumah sakit menyajikan semua data klinik atau rumah sakit yang telah disediakan, juga bisa menampilkan informasi lengkap dengan mengklik salah satu klinik / rumah sakit, serta dapat menampilkan rute dari lokasi pengguna ke klinik / rumah sakit tersebut dengan mengklik tombol rute pada informasi klinik / rumah sakit tersebut. Tampilan halaman klinik / rumah sakit tertera pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Halaman Klinik / Rumah Sakit

4.1.5. Halaman Detail Klinik / Rumah Sakit

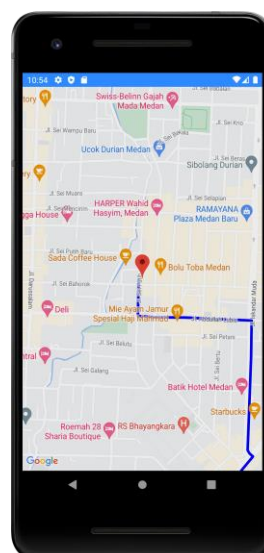
Halaman Detail Klinik / Rumah Sakit menyajikan informasi lengkap pada salah satu klinik atau rumah sakit setelah salah satu data tersebut diklik oleh pengguna di daftar klinik / rumah sakit. Pada halaman ini terdapat sebuah tombol rute untuk menuju ke halaman peta dimana halaman ini dapat menampilkan rute dari lokasi pengguna ke lokasi klinik / rumah sakit yang telah dipilih oleh pengguna tersebut. Tampilan halaman detail klinik / rumah sakit tertera pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Halaman Detail Klinik / Rumah Sakit

4.1.6. Halaman Peta

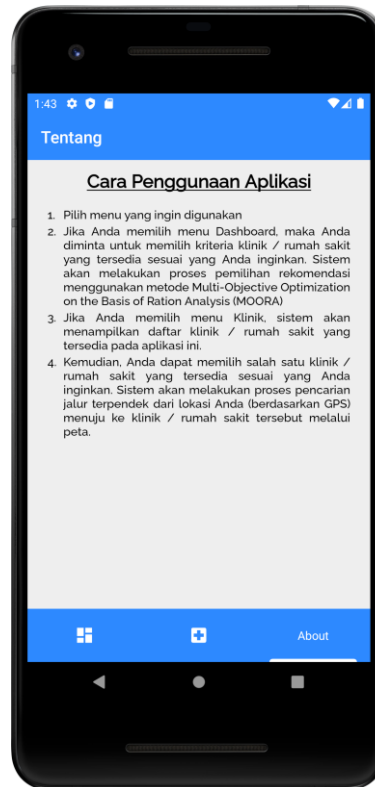
Halaman Peta merupakan halaman ini menampilkan rute dari lokasi pengguna ke lokasi klinik / rumah sakit tersebut melalui peta. Dan sistem ini membuat garis rute dari lokasi pengguna ke lokasi klinik / rumah sakit dengan bantuan *API Google Maps*. Tampilan halaman peta tertera pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Halaman Peta

4.1.7. Halaman Tentang

Halaman Tentang menyajikan informasi mengenai cara pemakaian aplikasi tersebut. Tampilan halaman tentang tertera pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Halaman Panduan

4.2. Pengujian

Pengujian sistem adalah tahap yang dilakukan dengan tujuan membuktikan bahwa sistem yang telah dibangun dapat berjalan dan digunakan sesuai rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.

4.2.1. Pengujian Implementasi Algoritma MOORA

Pengujian ini akan dilakukan dengan menginputkan 5 kriteria, yaitu: harga konsultasi bernilai < Rp. 25.000, harga persalinan bernilai < Rp. 1.000.000, jumlah layanan sebesar > 4 layanan, fasilitas bernilai Kamar Biasa, dan jarak bernilai < 5 km. Berikut data klinik / rumah sakit yang telah disediakan tertera pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel Data Klinik / Rumah Sakit

Kode	Nama Klinik / Rumah Sakit	Tarif Konsultasi	Tarif Persalinan	Layanan	Fasilitas	Jarak
C01	Rumah Sakit Sarah	2	1	2	2	5
C02	Rumah Sakit Stella Maris	2	1	2	1	5
C03	Rumah Sakit Mitra Medika	2	1	2	2	5
C04	Bidan Praktek Swasta Hj. Nilawaty	5	5	2	3	4
C05	Rumah Sakit Pirngadi	5	4	2	2	4
C06	Rumah Sakit Columbia Asia	1	1	1	1	5
C07	Klinik Dena Ria	5	5	2	3	2
C08	Rumah Sakit Royal Prima	3	3	1	2	5
C09	Klinik Rizki	5	5	1	3	4
C10	Klinik Sampali	5	4	1	3	4
C11	Klinik Sari Ratna	5	4	2	3	4
C12	Klinik Rosita	5	4	3	3	4
C13	Klinik Sally	5	4	1	3	4
C14	Klinik Defri Bidan Lusiana Gultom	5	4	4	3	4
C15	Klinik Spesialis Zuraida	4	5	2	3	4
C16	Klinik Bidan Sri Utami Pohan	5	4	1	3	4
C17	Rumah Bersalin Anna	5	4	3	3	4

Kode	Nama Klinik / Rumah Sakit	Tarif Konsultasi	Tarif Persalinan	Layanan	Fasilitas	Jarak
C18	Praktek Bidan Mandiri Nova Evelina Siregar S.Keb	5	5	2	3	4
C19	Bidan Eka Sriwahyuni	5	5	3	3	4
C20	Klinik Pratama Mahdarina	5	5	4	3	4
User	User	5	5	4	3	5

Kemudian, melakukan perhitungan dengan normalisasi matriks keputusan.
Normalisasi matriks keputusan dilakukan dengan persamaan berikut:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{[\sum_{i=1}^m x_{ij}^2]}}$$

Tabel 4.2 Matriks Keputusan

Kode	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅
C01	4	1	4	4	25
C02	4	1	4	1	25
C03	4	1	4	4	25
C04	25	25	4	9	16
C05	25	16	4	4	16
C06	1	1	1	1	25
C07	25	25	4	9	4
C08	9	9	1	4	25
C09	25	25	1	9	16
C10	25	16	1	9	16
C11	25	16	4	9	16
C12	25	16	9	9	16
C13	25	16	1	9	16

Kode	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5
C14	25	16	16	9	16
C15	16	25	4	9	16
C16	25	16	1	9	16
C17	25	16	9	9	16
C18	25	25	4	9	16
C19	25	25	9	9	16
C20	25	25	16	9	16
User	25	25	16	9	25
$\sqrt{\sum_{i=1}^n (w_i)^2}$	20.3224	18.46619	10.81665	12.36932	19.44222

Tabel 4.3 Normalisasi Matriks Keputusan

Kode	x_{i1}^*	x_{i2}^*	x_{i3}^*	x_{i4}^*	x_{i5}^*
C01	0.09841	0.05415	0.1849	0.16169	0.25717
C02	0.09841	0.05415	0.1849	0.08085	0.25717
C03	0.09841	0.05415	0.1849	0.16169	0.25717
C04	0.24603	0.27077	0.1849	0.24254	0.20574
C05	0.24603	0.21661	0.1849	0.16169	0.20574
C06	0.04921	0.05415	0.09245	0.08085	0.25717
C07	0.24603	0.27077	0.1849	0.24254	0.10287
C08	0.14762	0.16246	0.09245	0.16169	0.25717
C09	0.24603	0.27077	0.09245	0.24254	0.20574
C10	0.24603	0.21661	0.09245	0.24254	0.20574
C11	0.24603	0.21661	0.1849	0.24254	0.20574
C12	0.24603	0.21661	0.27735	0.24254	0.20574
C13	0.24603	0.21661	0.09245	0.24254	0.20574
C14	0.24603	0.21661	0.3698	0.24254	0.20574
C15	0.19683	0.27077	0.1849	0.24254	0.20574

Kode	x_{i1}^*	x_{i2}^*	x_{i3}^*	x_{i4}^*	x_{i5}^*
C16	0.24603	0.21661	0.09245	0.24254	0.20574
C17	0.24603	0.21661	0.27735	0.24254	0.20574
C18	0.24603	0.27077	0.1849	0.24254	0.20574
C19	0.24603	0.27077	0.27735	0.24254	0.20574
C20	0.24603	0.27077	0.3698	0.24254	0.20574
User	0.24603	0.27077	0.3698	0.24254	0.25717

Kemudian, langkah selanjutnya adalah mengoptimalkan atribut yaitu dilakukan perhitungan nilai optimasi perkalian atribut dari matriks keputusan. Optimasi dilakukan dengan persamaan berikut:

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^*$$

Tabel 4.4 Optimasi Atribut

Kode	$w_1 \times x_{i1}^*$	$w_2 \times x_{i2}^*$	$w_3 \times x_{i3}^*$	$w_4 \times x_{i4}^*$	$w_5 \times x_{i5}^*$	y_i^*
C01	0.02952	0.01625	0.03698	0.01617	0.02572	0.12464
C02	0.02952	0.01625	0.03698	0.00808	0.02572	0.11655
C03	0.02952	0.01625	0.03698	0.01617	0.02572	0.12464
C04	0.07381	0.08123	0.03698	0.02425	0.02057	0.23685
C05	0.07381	0.06498	0.03698	0.01617	0.02057	0.21252
C06	0.01476	0.01625	0.01849	0.00808	0.02572	0.0833
C07	0.07381	0.08123	0.03698	0.02425	0.01029	0.22656
C08	0.04429	0.04874	0.01849	0.01617	0.02572	0.1534
C09	0.07381	0.08123	0.01849	0.02425	0.02057	0.21836
C10	0.07381	0.06498	0.01849	0.02425	0.02057	0.20211
C11	0.07381	0.06498	0.03698	0.02425	0.02057	0.2206
C12	0.07381	0.06498	0.05547	0.02425	0.02057	0.23909
C13	0.07381	0.06498	0.01849	0.02425	0.02057	0.20211

C14	0.07381	0.06498	0.07396	0.02425	0.02057	0.25758
C15	0.05905	0.08123	0.03698	0.02425	0.02057	0.22209
C16	0.07381	0.06498	0.01849	0.02425	0.02057	0.20211
C17	0.07381	0.06498	0.05547	0.02425	0.02057	0.23909
C18	0.07381	0.08123	0.03698	0.02425	0.02057	0.23685
C19	0.07381	0.08123	0.05547	0.02425	0.02057	0.25534
C20	0.07381	0.08123	0.07396	0.02425	0.02057	0.27383
User	0.07381	0.08123	0.07396	0.02425	0.02572	0.27897

Setelah itu, akan mengkonversikan ke dalam satuan persenan dilakukan dengan persamaa berikut:

$$\%y_i^* = \left| \frac{y_i^* - y_{user}}{y_{user}} \right| \times 100\%$$

Tabel 4.5 Konversi ke Persenan

Kode	y_i^*	%
C01	0.12464	44.67721
C02	0.11655	41.77923
C03	0.12464	44.67721
C04	0.23685	84.90039
C05	0.21252	76.17889
C06	0.0833	29.85968
C07	0.22656	81.21295
C08	0.1534	54.98792
C09	0.21836	78.27245
C10	0.20211	72.44893
C11	0.2206	79.07687
C12	0.23909	85.70481
C13	0.20211	72.44893
C14	0.25758	92.33275

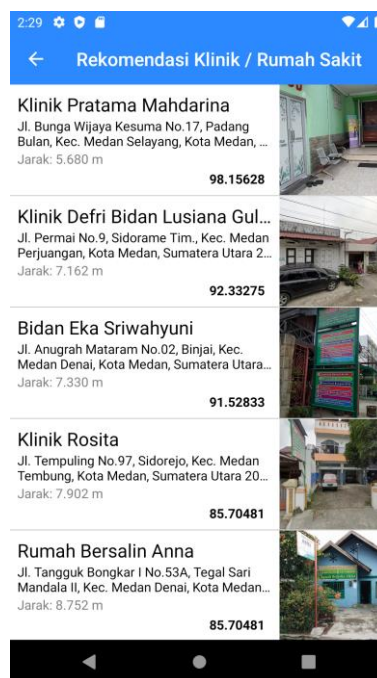
Kode	y_i^*	%
C15	0.22209	79.60878
C16	0.20211	72.44893
C17	0.23909	85.70481
C18	0.23685	84.90039
C19	0.25534	91.52833
C20	0.27383	98.15628

Tabel 4.6 Perangkingan

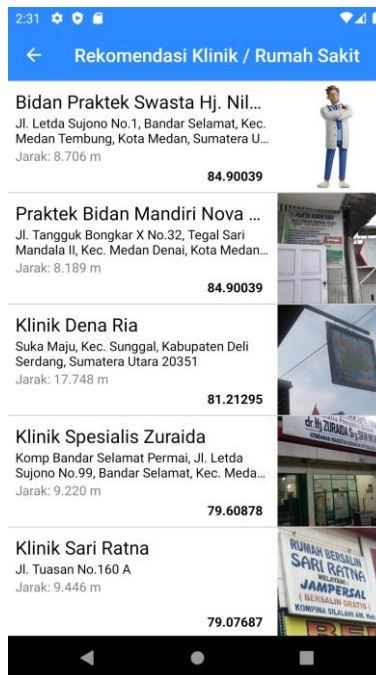
Kode	Nama Klinik / Rumah Sakit	% y_i^*
C20	Klinik Pratama Mahdarina	98.15628
C14	Klinik Defri Bidan Lusiana Gultom	92.33275
C19	Bidan Eka Sriwahyuni	91.52833
C12	Klinik Rosita	85.70481
C17	Rumah Bersalin Anna	85.70481
C04	Bidan Praktek Swasta Hj. Nilawaty	84.90039
C18	Praktek Bidan Mandiri Nova Evelina Siregar S.Keb	84.90039
C07	Klinik Dena Ria	81.21295
C15	Klinik Spesialis Zuraida	79.60878
C11	Klinik Sari Ratna	79.07687
C09	Klinik Rizki	78.27245
C05	Rumah Sakit Pirngadi	76.17889
C10	Klinik Sampali	72.44893
C13	Klinik Sally	72.44893
C16	Klinik Bidan Sri Utami Pohan	72.44893
C08	Rumah Sakit Royal Prima	54.98792
C01	Rumah Sakit Sarah	44.67721
C03	Rumah Sakit Mitra Medika	44.67721
C02	Rumah Sakit Stella Maris	41.77923
C06	Rumah Sakit Columbia Asia	29.85968

4.3. Hasil Pengujian

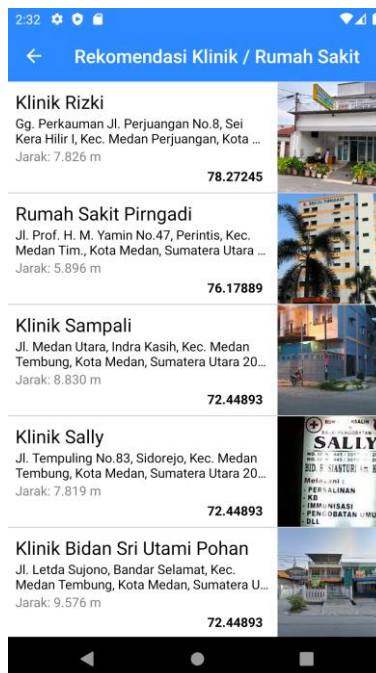
Setelah dilakukan proses pengujian sistem, maka akan dilakukan perbandingan hasil pengujian dengan perhitungan manual. Pengujian dilakukan dengan menginputkan 5 kriteria, yaitu: harga konsultasi bernilai < Rp. 25.000, harga persalinan bernilai < Rp. 1.000.000, jumlah layanan sebesar > 4 layanan, fasilitas bernilai Kamar Biasa, dan jarak bernilai < 5 km. Tampilan hasil pengujian pada rekomendasi klinik / rumah sakit, tertera pada Gambar 4.8, Gambar 4.9, Gambar 4.10, dan Gambar 4.11.



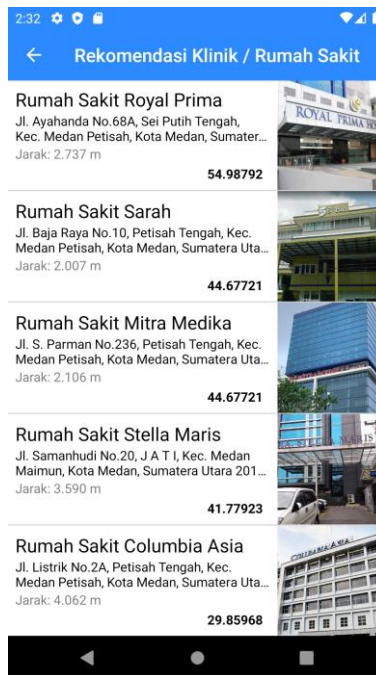
Gambar 4.8 Hasil Implementasi Metode MOORA (1)



Gambar 4.9 Hasil Implementasi Metode MOORA (2)



Gambar 4.10 Hasil Implementasi Metode MOORA (3)



Gambar 4.11 Hasil Implementasi Metode MOORA (4)

Berdasarkan pada Gambar 4.8, Gambar 4.9, Gambar 4.10, dan Gambar 4.11 dapat disimpulkan bahwa perhitungan manual sesuai dengan hasil rekomendasi pada aplikasi tersebut.

4.4. Pengujian Pengguna

User Acceptance Test (UAT) merupakan pengujian yang dilakukan oleh pengguna pada sistem yang telah dibangun. Berikut hasil dari User Acceptance Test yang telah dilakukan oleh penulis sebagai berikut.

Tabel 4.7 Tabel *User Acceptance Test*

Pernyataan	Tidak Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Dari segi tampilan, aplikasi ini telah menggambarkan sistem pemilihan tempat praktek dokter kebidanan dan kandungan di kota Medan		√	
Menu-menu yang tersedia pada sistem tersebut tidak terdapat			√

kesulitan dalam penggunaannya (<i>user-friendly</i>)			
Sistem dapat membantu dalam mendapatkan informasi tentang pemilihan tempat praktek dokter kebidanan dan kandungan		√	
Sistem dapat membantu mempermudah pencarian tempat praktek dokter kebidanan dan kandungan bagi pengguna			√
Sistem pakar ini layak digunakan oleh pengguna			√

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem pendukung keputusan dapat membantu memberikan hasil rekomendasi sebagai pertimbangan sehingga dapat diterapkan pada bidang sistem pendukung keputusan untuk pemilihan praktik dokter kebidanan dan kandungan di kota Medan secara layak.
2. Metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ration Analysis* (MOORA) dan *Best First Search* (BFS) dalam pemilihan praktik dokter kebidanan dan kandungan di kota Medan.
3. Berdasarkan hasil *user acceptance test* diperoleh hasil bahwa sistem ini dapat memenuhi permintaan dan dapat digunakan dengan baik.

5.2. Saran

Beberapa saran untuk pengembangan dan perbaikan pada sistem tersebut untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut.

1. Metode yang digunakan di dalam sistem pemilihan praktik dokter kebidanan dan kandungan di kota Medan sebaiknya dikembangkan bersama dengan metode lain untuk meningkatkan keakuratan dari hasil yang didapatkan.
2. Data rumah sakit / klinik disediakan pada sistem tersebut sebaiknya ditambahkan agar hasil rekomendasi lebih lengkap.
3. Diharapkan sistem dapat ditambahkan fitur chat dan membuat janji temu dengan dokter tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriandi, R., Rismawan, T., & Midyanti, D. M. (2018). Penerapan Metode Best First Search (BFS) Untuk Pencarian Lokasi Spbu Terdekat Menggunakan Arduino Berbasis Android. *CODING Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 6(1), 1-11. doi:10.26418/coding.v6i1.24272
- Darmawan, R. (2019). Perbandingan Metode PROMETHEE dengan Metode MOORA dalam Menentukan Beasiswa di SMK TR Panca Budi 1 Medan. *Universitas Pembangunan Panca Budi*.
- Dwivedi, S. K., & Dwivedi, A. (2018). Application of MOORA and WSM Method for Supplier Selection in Manufacturing. *International Journal of Advance Research and Development*, 3(7).
- Harismi, A. (2020). Agar Tepat Memilih Obgyn, Ini yang Harus Anda Ketahui. Retrieved from <https://www.sehatq.com/artikel/mengenal-obgyn-adalah>
- Hasibuan, R. Z., Prahutama, A., & Ispriyanti, D. (2019). Perbandingan Metode MOORA Dan TOPSIS dalam Penentuan Penerimaan Siswa Baru dengan Pembobotan ROC Menggunakan GUI MatLab. *Jurnal Gaussian*, 8(4), 462-473. doi:10.14710/j.gauss.v8i4.26726
- Israwan, L. F. (2019). Penerapan Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio (MOORA) Dalam Penentuan Asisten Laboratorium. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 5(1), 19-23. doi:10.35329/jiik.v5i1.28
- Kementrian Kesehatan RI. (2018). Menjaga Kesehatan Ibu & Anak. *Warta Kesmas*, 3, 48. Retrieved from https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Warta-kesmas-edisi-3-2018_1219.pdf
- Komarudin, A., Abdillah, G., & Firdianti, N. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dokter Kandungan Menggunakan TOPSIS. *Seminar Nasional Informatika Dan Aplikasinya (SNIA)*, 45-49.

- Kurniasih, D. L. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop dengan Metode TOPSIS. *Jurnal Pelita Informatika Budi Darma*, 3(2).
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2005). *Penyelesaian Masalah Optimasi dengan Teknik-Teknik Heuristik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mapbox API. (2021). Documentation Web Services APIs.
- Munir, R. (2010). *Matematika Diskrit (Edisi Ke-3)*. Bandung: Informatika.
- Nizar, M. M., Alit, R., & Aditiawan, F. P. (2021). Implementasi Metode Moora Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartwatch Terbaik. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, 2(1), 34-42.
- Nofriansyah, D. (2014). *Konsep Data Mining VS Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rachmawati, D., Sihombing, P., & Halim, B. (2020). Implementation of Best First Search Algorithm in Determining Best Route Based on Traffic Jam Level in Medan City. *International Conference on Data Science, Artificial Intelligence, and Business Analytics (DATABIA)*, 5-12. doi:10.1109/DATABIA50434.2020.9190626
- Rokhman, S., Rozi, I. F., & Asmara, R. A. (2017). Pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Penentuan UKT Mahasiswa Dengan Menggunakan Metode MOORA Studi Kasus Politeknik Negeri Malang. *Jurnal Informatika Polinema (JIP)*, 3(4), 36-42. doi:https://doi.org/10.33795/jip.v3i4.41
- Santoso, S., & Nurmalina, R. (2017). Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut). *Jurnal Integrasi*, 9(1), 84-91. doi:https://doi.org/10.30871/ji.v9i1.288
- Siregar, M. F., & Sulaiman, O. K. (2019). Implementasi Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (Moora) pada Kelayakan

Pemberian Pinjaman Modal Usaha di Bank Syariah Mandiri. *Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer (Remik)*, 4(1), 114-123.
doi:<https://doi.org/10.33395/remik.v4i1.10401>

KODINGAN

```
public int[][] getBobot(InputStream inputStream) {
    int[][] data = new int[jlhSampel][jlhKriteria];
    BufferedReader reader = new BufferedReader(new InputStreamReader(inputStream))
    try {
        String txtLine;
        int i = 0;
        while ((txtLine = reader.readLine()) != null) {
            String[] row = txtLine.split(regex: "\\s");
            data[i][0] = Integer.parseInt(row[4]); // konsultasi
            data[i][1] = Integer.parseInt(row[5]); // persalinan
            data[i][2] = Integer.parseInt(row[6]); // layanan
            data[i][3] = Integer.parseInt(row[7]); // fasilitas
            data[i][4] = 0; // jarak
            i++;
        }
    } catch (IOException ex) {
        throw new RuntimeException("Error in reading Text file: " + ex);
    } finally {
        try {
            inputStream.close();
        } catch (IOException e) {
            throw new RuntimeException("Error while closing input stream: " + e);
        }
    }
}
```

```
public double[] moora(int[][] data) {
    double[] jlh_kuadrat = new double[data.length];
    for(int i = 0; i < data[0].length; i++) {
        for(int j = 0; j < data.length; j++) {
            jlh_kuadrat[i] += data[j][i]*data[j][i];
        }
        if(jlh_kuadrat[i] == 0)
            jlh_kuadrat[i] = 1.0;
        else
            jlh_kuadrat[i] = Math.sqrt(jlh_kuadrat[i]);
    }

    double[][] normalisasi = new double[data.length][data[0].length];
    for(int i = 0; i < data[0].length; i++) {
        for(int j = 0; j < data.length; j++) {
            normalisasi[j][i] = data[j][i]/jlh_kuadrat[i];
        }
    }

    double[] optimasi = new double[data.length];
    double[] percent = {0.3, 0.3, 0.2, 0.1, 0.1};
    for(int i = 0; i < data.length; i++) {
        for(int j = 0; j < data[0].length; j++) {
            optimasi[i] += percent[j]*normalisasi[i][j];
        }
    }
}
```

```

public class DataKriteria {
    public String[][] getDataKriteria() {
        String[][] data = {
            // harga konsultasi
            {
                "< Rp. 25.000", // 5
                "Rp. 25.001 - Rp. 100.000", // 4
                "Rp. 100.001 - Rp. 175.000", // 3
                "Rp. 175.001 - Rp. 300.000", // 2
                "> Rp. 300.000" // 1
            },
            // harga persalinan
            {
                "< Rp. 1.000.000", // 5
                "Rp. 1.000.001 - Rp. 5.000.000", // 4
                "Rp. 5.000.001 - Rp. 10.000.000", // 3
                "Rp. 10.000.001 - Rp. 15.000.000", // 2
                "> Rp. 15.000.000" // 1
            },
            // layanan
            {
                "> 4 layanan", // 4
                "3 layanan", // 3
                "2 layanan", // 2
                "< 1 layanan" // 1
            },
            // fasilitas
            {
                "Kamar Biasa", // 3
                "Kamar Kelas 1", // 2
                "Kamar Kelas VIP" // 1
            },
        }
    }
}

```

BIODATA

Nama : Abraham Aldio Sianipar
Tempat/Tgl Lahir : Medan/21 Maret 2000
Alamat : Jalan Sei Putih No.50/39

E-Mail : abrahamsianipar21@gmail.com

Agama : Kristen

Nama Orang Tua :

Ayah : Irwan Demak Sianipar
Ibu : Ester Hutapea
Jumlah Saudara :3
Anak Ke :3

Riwayat Pendidikan :SD.SWASTA ST.ANTONIUS (2005-2011)
SMP SWASTA SANTO THOMAS 1 MEDAN (2011-2014)
SMA NEGERI 4 MEDAN (2014-2017)
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI
INFORMASI UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
(2017-Sekarang)

Medan, Juli 2023

Abraham Aldio Sianipar

