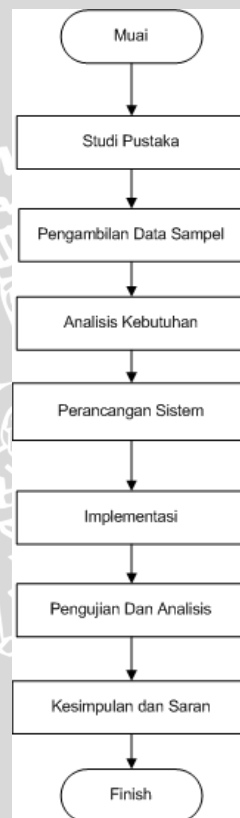


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

3.1 Metodologi Penelitian

Bab ini membahas metode yang digunakan dalam penelitian yang terdiri dari studi pustaka, metode pengambilan data, metode perancangan, metode implementasi, metode pengujian dan analisis serta pengambilan kesimpulan dan saran. Berikut adalah diagram alir dari metodologi penelitian yang dilakukan :



Gambar 3. 1Diagram Metodologi Penelitian

Sumber : Perancangan

3.1.1. Studi Pustaka

Literatur yang digunakan mengacu pada sumber dari buku dan internet

.Studi pustaka yang terkait dengan :

- Sistem Pakar
- *Multi Criteria Atribut Making* (MADM)
- Metode TOPSIS
- Pemeriksaan Ibu hamil

3.1.2. Pengambilan Data Sampel

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data sampel sebagai acuan untuk pengembangan perangkat lunak. Data sampel yang dimaksud adalah data ibu hamil yang digunakan untuk implementasi, serta data yang digunakan dapat menghitung tingkat kesuksesan perangkat lunak sistem tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil. Diagram alir untuk pengambilan data sampel ditunjukkan pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Teknik Pengambilan Data Sampel

No	Data	Jenis Data	Cara Pengambilan
1	Ibu Hamil	<ul style="list-style-type: none"> - Nama - Umur - Tekanan darah - Berat badan - Keluhan - Tanggal pertama menstruasi terakhir - lila 	Wawancara
2	Gizi Ibu Hamil	<ul style="list-style-type: none"> - Macam – macam kandungan gizi ibu hamil - Perhitungan takaran gizi ibu hamil 	Wawancara dan Referensi Buku
3	Obat Ibu Hamil	<ul style="list-style-type: none"> - Informasi obat yang sesuai dengan usia kandungan 	Wawancara

Sumber : Perancangan

3.1.3. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan digunakan untuk mendapatkan semua kebutuhan sistem yang membangun sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil. Sistem dimulai dari perhitungan kalori, karbohidrat, protein dan lemak untuk kebutuhan ibu hamil. Sistem diproses menggunakan metode TOPSIS untuk menentukan makanan khususnya sup yang dapat membantu asupan makanan pada ibu hamil. Diagram *use case* digunakan untuk mendiskripsikan kebutuhan – kebututuhan dan fungsionalitas dari perspektif *user*. Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi semua *requirements system* yang kemudian akan dimodelkan dengan diagram *use case*.

Analisis kebutuhan pada sistem tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil meliputi analisis kebutuhan data dan kebutuhan perangkat lunak. Analisis kebutuhan data bertujuan agar sistem memberikan keluaran yang sesuai dengan tujuan sistem tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil. Data yang ibu hamil yang dibutuhkan terdiri data ibu hamil, yang meliputi :

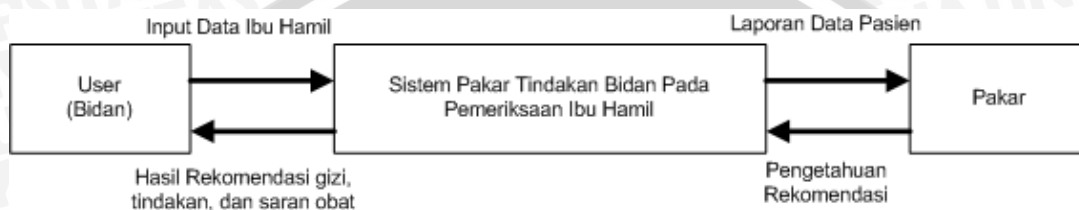
- Umur ibu hamil
- Hari pertama hari terakhir (HPHT)
- Tekananan darah
- Berat badan
- Tinggi badan
- Lingkar lengan

Untuk analisis kebutuhan lebih diperinci pada sub bab 3.2 pada perancangan sistem tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil.

3.1.4. Perancangan Sistem

Perancangan dibutuhkan untuk menjelaskan tentang perancangan perangkat lunak Sistem Pakar Tindakan Bidan Pada Pemeriksaan Ibu Hamil dengan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Diagram blok merupakan sebuah diagram yang menunjukkan gambaran dari proses sistem

pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil. Blok diagram ini menunjukkan interaksi antara pengguna sistem dengan sistem. *User* bidan menginputkan data yang diperlukan dan sistem mengeluarkan hasil proses olahan data tersebut. Pada gambar 3.2 merupakan diagram blok sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil yang memfokuskan pada input-proses-output dan komponen dari sistem pakar.



Gambar 3.2 Diagram blok sistem pakar
Sumber : Perancangan

Beberapa komponen dari diagram blok pada gambar 3.2 sebagai berikut :

1. *User*

User adalah pengguna yang berinteraksi dengan sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil. *User* pada sistem ini adalah pakar dan bidan. Proses inputannya adalah bidan yang berinteraksi dengan sistem, dengan memasukkan data ibu hamil. Sedangkan proses pengolahan datanya adalah data hasil inputan dari bidan dengan menggunakan metode *Technique for Order by Similarity to Ideal Solutin (TOPSIS)* yang sebelumnya untuk menentukan nilai bobot pada metode TOPSIS menggunakan *random search*. Hasil proses ini akan memberikan rekomendasi gizi, *output* dari sistem memberikan keluaran berupa rekomendasi gizi, obat, dan tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil. Sistem berinteraksi dengan pakar dan mendapatkan laporan dari pengolahan data yang diinputkan dari bidan.

2. Sistem Pakar

Pada aplikasi ini sistem yang dibuat berupa sistem pakar yang membantu bidan dalam rekomendasi gizi.

Untuk perancangan sistem yang lebih detail pada setiap bagian dijelaskan pada sub bab 3.2 perancangan.

3.1.5. Implementasi

Implementasi aplikasi ini dilakukan dengan mengacu pada perancangan aplikasi. Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman berbasis desktop yaitu bahasa pemrograman C#. Pada pembuatan database ini digunakan *Database Management System* (DBMS) dengan PhpMyadmin.

3.1.6. Pengujian dan Analisis

Melakukan pengujian sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil agar dapat menunjukkan bahwa perangkat lunak telah mampu bekerja sesuai dengan *output* yang diinginkan oleh pembuat sistem. Pengujian dilakukan dari menguji performa aplikasi dengan cara menjalankan aplikasi tersebut, kemudian pengujian dilakukan dengan menguji keakuratan solusi gizi, obat, dan tindakan bidan dengan melakukan uji akurasi, menggunakan data sampel yang di dapatkan dari bidan dan pakar gizi dan *output* dari sistem. Proses pengujian dilakukan sebanyak n kali menggunakan data yang telah ditetapkan. dan menggunakan bobot dengan deviasi paling kecil. Tabel yang akan digunakan untuk perhitungan akurasi ditunjukkan pada tabel 3.2. Diagram alir pengujian dan analisis ditunjukkan pada gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3 Diagram Alir Pengujian dan Analisis
Sumber : Perancangan

Tabel 3.2 Rancangan Tabel Pengujian Akurasi hasil sistem

Nama Px	Pendapat pakar	Keluaran sistem	Kesesuaian

Sumber : Perancangan

Contoh pengujian sebagai berikut :

Nama Pasien	SISTEM				PAKAR				KESESUAIAN
	U1	U2	U3	U4	U1	U2	U3	U4	
A	10	7	5	8	8	2	10	7	SESUAI
B	4	10	8	5	1	9	7	10	TIDAK SESUAI
C	4	3	10	7	8	10	2	7	SESUAI
D	10	7	5	8	10	7	1	8	SESUAI
E	4	3	10	7	10	7	1	8	SESUAI

Akurasinya adalah sebagai berikut :

$$Akurasi\ hasil\ sistem = \frac{4}{5} * 100\% = 80\%$$

Tabel 3.3 Rancangan tabel pengujian bobot sistem

Iterasi	Pendapat pakar	Keluaran sistem	Standart deviasi

Sumber : Perancangan

Contoh pengujian sebagai berikut :

Urutan	Pakar	Sistem	Varian	Hasil Varian
U1	3	2	$(3-2)^2$	1
U2	2	1	$(2-1)^2$	1
U3	1	3	$(1-3)^2$	4
U4	4	5	$(4-5)^2$	1
U5	5	4	$(5-4)^2$	1



U6	6	7	$(6-7)^2$	1
U7	7	8	$(7-8)^2$	1
U8	9	9	$(9-9)^2$	0
U9	10	10	$(10-10)^2$	0
U10	8	6	$(8-6)^2$	4
Standart Deviasi				$\sqrt{14/9} = 1.55$

Keterangan:

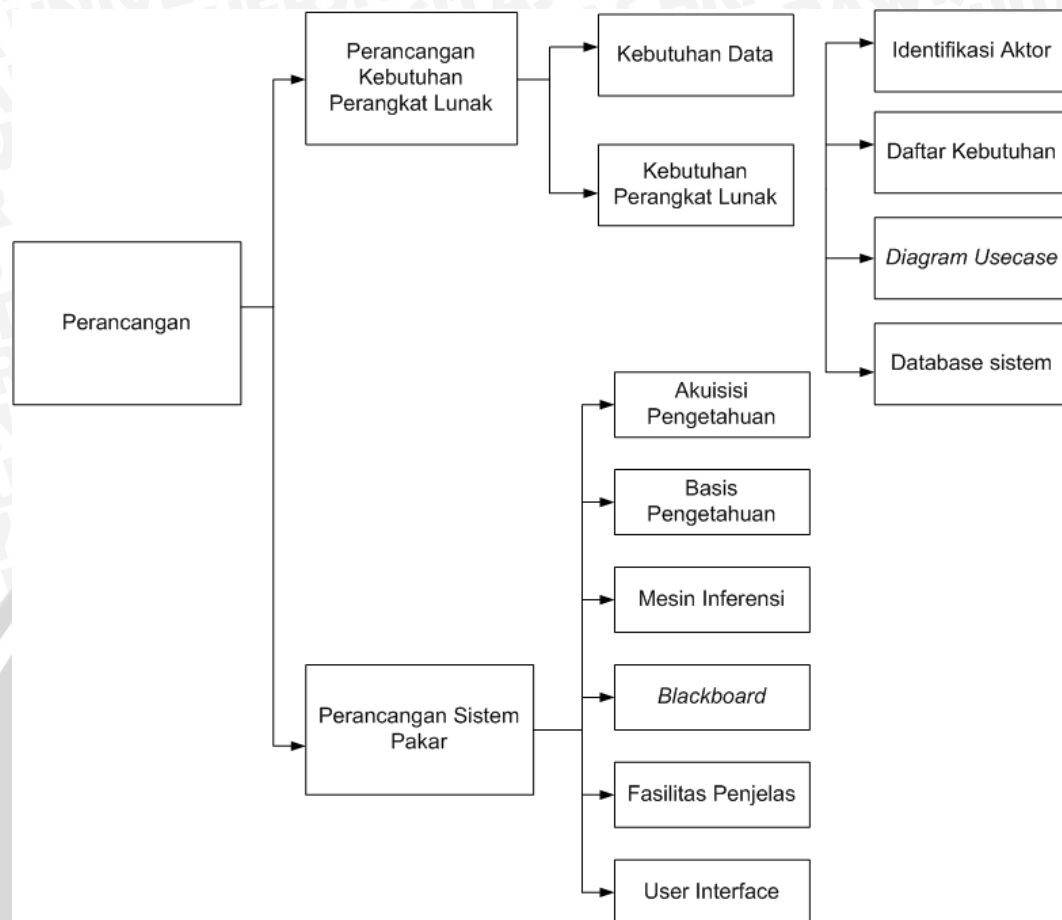
Standar deviasi = keluaran sistem – keluaran pakar pada masing – masing urutan dikuadratkan kemudian di akarkan.

3.1.7. Kesimpulan dan Saran

Pengambilan kesimpulan dan saran dilakukan setelah semua tahapan perancangan, Implementasi dan pengujian sistem aplikasi telah selesai dilakukan dan didasarkan pada kesesuaian dan praktik. Kesimpulan diambil untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Tahap terakhir dari penulisan ini adalah saran yang dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan – kesalahan yang terjadi dan menyempurnakan penulisan serta memberikan pertimbangan atas pengembangan aplikasinya.

3.2 Perancangan

Untuk membuat implementasi sistem, perlu dipersiapkan perancangan untuk memenuhi kebutuhan program. Gambar 3.4 merupakan pohon perancangan sistem tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil.



Gambar 3.4 Pohon Perancangan
Sumber : Perancangan

3.2.1 Perancangan Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis perangkat lunak sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil meliputi : kebutuhan data dan kebutuhan perangkat lunak.

3.2.2.1 Kebutuhan Data

Analisis kebutuhan data bertujuan untuk mengetahui kebutuhan data yang diperoleh agar sistem dapat memberikan keluaran yang sesuai dengan tujuan sistem tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil. Data yang dibutuhkan terdiri dari data Ibu hamil, meliputi dari :

- Umur ibu hamil
- Hari pertama haid terakhir (HPHT)
- Berat Badan

- Tinggi Badan
- Lingkar Lengan

3.2.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak menunjukkan kebutuhan – kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Analisis kebutuhan perangkat lunak dimulai dari identifikasi aktor yang terlibat didalamnya, menganalisis kebutuhan perangkat lunak ke dalam diagram *use case*.

1. Identifikasi Aktor

Identifikasi aktor bertujuan untuk mengetahui aktor yang terlibat dalam penggunaan sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil. Aktor yang berinteraksi dengan sistem pakar tersebut ditunjukkan pada tabel 3.4 berikut :

Tabel 3.4 Identifikasi Aktor

Aktor	Hak Akses
Bidan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registrasi 2. Membuat Password Baru 3. Memasukkan data pasien 4. Mengedit data bidan 5. Melihat hasil rekomendasi 6. Menambahkan saran 7. Melihat Fasilitas Penjelas 8. Melihat Analisis Pakar (kasus tertentu)
Pakar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melihat Data Pasien 2. Mengedit biodata pakar 3. Mencetak Laporan 4. Menambahkan analisa
Admin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melihat data Pasien 2. Melihat Saran Bidan 3. Melihat Akun Pakar

Sumber: Perancangan

2. Daftar Kebutuhan

Daftar kebutuhan perangkat lunak digambarkan dalam sebuah tabel. Tabel daftar kebutuhan terdiri dari tabel untuk kebutuhan fungsional dari perangkat lunak. Tabel kebutuhan fungsioanal memiliki penjelasan kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem, aktor berperan pada kebutuhan tersebut digambarkan pada diagram *use case* yang menunjukkan pemodelan kebutuhan fungsinal tersebut. Daftar kebutuhan fungsional ditunjukkan Tabel 3.5 berikut :

Tabel 3.5 Daftar kebutuhan fungsional perangkat lunak

ID	Kebutuhan	Aktor	<i>Use case</i>
ID_001	Sistem menyediakan antarmuka registrasi untuk bidan	Bidan	registrasi
ID_002	Sistem menyediakan antarmuka untuk melakukan <i>login</i>	Bidan, pakar, admin	<i>log in</i>
ID_003	Sistem menyediakan antarmuka untuk <i>password</i> baru jika lupa <i>password</i>	Bidan	<i>Password</i> baru
ID_004	Sistem menyediakan antarmuka untuk memasukkan data pasien	Bidan	Memasukkan data
ID_005	Sistem menyediakan antarmuka untuk <i>edit</i> data bidan	Bidan	mengedit data
ID_006	Sistem menyediakan antarmuka untuk melihat hasil rekomendasi	Bidan	Melihat rekomendasi

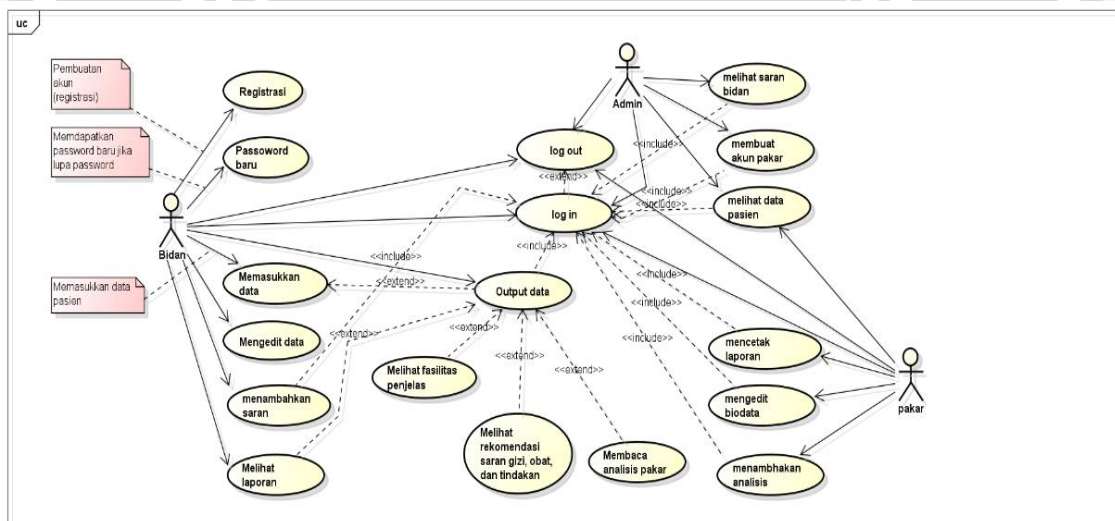
ID_007	Sistem menyediakan antarmuka untuk fasilitas penjelas	Bidan	Fasilitas penjelas
ID_008	Sistem menyediakan antarmuka untuk melihat analisis pakar	Bidan	Membaca analisis pakar
ID_009	Sistem menyediakan antarmuka untuk menambahkan kritik dan saran	Bidan	Menambahkan saran
ID_010	Sistem menyediakan antarmuka untuk melihat data pasien	Pakar, admin	Melihat data pasien
ID_011	Sistem menyediakan antarmuka untuk menambahkan analisis pakar	Pakar	Menambahkan analisis
ID_012	Sistem menyediakan antarmuka mengisi edit biodata pakar	Pakar	Edit biodata pakar
ID_013	Sistem menyediakan antarmuka untuk mencetak laporan pasien	Pakar	Mencetak laporan
ID_014	Sistem menyediakan membuat akun pakar	Admin	Membuat akun pakar
ID_015	Sistem menyediakan	Admin	Melihat data pasien

	antarmuka melihat data pasien		
ID_016	Sistem menyediakan antarmuka <i>logout</i>	Admin, bidan, pakar	<i>Log out</i>

Sumber : Perancangan

3. Diagram Use Case

Diagram *use case* memodelkan kebutuhan – kebutuhan fungsional perangkat lunak yang terdiri dari enam belas *use case*. Diagram *use case* ditunjukkan pada gambar 3.5 berikut :



Gambar 3.5 Diagram Use Case

Sumber: Perancangan

Pada gambar 3.3 terdapat tiga aktor yang berperan adalah : bidan, pakar, dan admin. *Use case* menerangkan interaksi antar bidan dengan sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil adalah :

- *Use case* mendaftar
- *Use case* log in
- *Use case* password baru
- *Use case* input data
- *Use case* mengedit data
- *Use case* menambahkan saran

- *Use case* melihat laporan
- *Use case output* data
- *Usecase* melihat analisis pakar
- *Use case* melihat fasilitas penjelas
- *Use case* melihat rekomendasi
- *Use case logout*

Sedangkan *use case* yang menjelaskan antara pakar dengan sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil adalah sebagai berikut :

- *Use case* mencetak laporan
- *Use case* mengedit biodata pakar
- *Use case menambahkan analisis*
- *Use case log in*
- *Use case log out*
- *Use case* melihat data pasien

Dan *use case* yang menjelaskan antara pakar dengan sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil adalah sebagai berikut :

- *Use case log in*
- *Use case* melihat akun pakar
- *Use case* melihat data pasien
- *Use case log out*

Use case registrasi merupakan proses pembuatan akun oleh bidan. *Use case* ini menyediakan fasilitas bidan untuk membuat akun dan mengedit akunnya sendiri. *Use case* password baru merupakan *use case* yang digunakan apabila pengguna lupa *passwordnya*. Sedangkan *Use case* input data merupakan masukan dari data pasien yang dilakukan oleh bidan, dan *use case output* merupakan keluaran rekomendasi sistem. *Use case log in* dan *log out* merupakan *use case* yang berinteraksi dengan ketiga aktor pada sistem. Terdapat *use case* yang memiliki relasi *extend* pada gambar 3.5 yaitu :

- a. *Use case output data* memiliki *extends* dengan *use case* : memasukkan data, mengedit data, melihat laporan, melihat fasilitas penjelas, melihat rekomendasi, membaca analisis pakar. Beberapa *use case* tersebut merupakan *extends* dari *output data*, yakni tambahan fungsionalitas jika bidan melihat *output data*.
- b. *Use case login* mempunyai *extends* dengan *use case log out*, karena pengguna bisa melakukan *log out* jika sudah melakukan proses *log in*.

Terdapat *use case* yang memiliki relasi *include*. Relasi *include* menunjukkan bahwa terdapat *use case* tetangga yang *ter-include* di masukkan dalam *use case* tetangga yang *meng-include*. Terdapat *use case* yang mendapat relasi *include* pada gambar 3.2 yaitu :

- a. *Use case log in* dengan *use case input data*
Bidan bisa melakukan penginputan data pasien jika sudah melakukan *log in*.
- b. *Use case log ini* dengan *use case output data*
Bidan bisa melihat fasilitas penjelasa, melihat hasil rekomendasi, dan membaca analisis pakar setelah melakukan proses *log in*.
- c. *Use case log in* dengan *use case* membuat saran
Bidan bisa menulis saran, jika sudah melakukan proses *log in*.
- d. *Use case log in* dengan *use case* melihat data pasien
Admin bisa melihat data pasien, ketika sudah melakukan proses *log in*.
- e. *Use case log in* dengan *use case* membuat akun pakar
Admin bisa membuat akun pakar ketika sudah melakukan proses *log in*.
- f. *Use case log in* dengan *use case* melihat saran bidan
Admin bisa melihat saran bidan ketika sudah melakukan proses *log in*.
- g. *Use case log in* dengan *use case* melihat laporan
Pakar bisa melakukan cetak laporan jika sudah melakukan proses *log in*.
- h. *Use case log in* dengan *use case* mengisi biodata
Pakar bisa mengisi biodata ketika sudah *log in*.
- i. *Use case log in* dengan *use case* menambahkan analisis
Pakar dapat melakukan proses menambahkan analisis ketika sudah melakukan proses *log in*.

4. Database Sistem

Pada aplikasi sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil disimpan pada PHP MyAdmin. Beberapa table yang digunakan adalah

1. Tabel Bidan

Tabel bidan berfungsi untuk menyimpan data bidan. Yang terdiri dari kolom : nama bidan, NIK/NIP, instansi, dan password.

2. Tabel pasien

Tabel pasien berfungsi untuk menyimpan data pasien. Yang terdiri dari kolom : nama pasien, berat badan, tinggi badan, umur, keluhan, HPHT, lingkaran lengan.

3. Tabel pakar

Tabel pakar berfungsi untuk menyimpan data pakar. Yang terdiri dari kolom : nama pakar, TTL, jenis kelamin, pekerjaan, alamat.

4. Tabel rekomendasi gizi

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan rekomendasi gizi yang dikeluarkan. Tabel ini terdiri dari beberapa kolom yaitu : karbohidrat, lemak, protein, dan kalori.

5. Tabel saran

Tabel saran berfungsi untuk menyimpan saran dari bidan. Tabel saran terdiri dari kolom : saran.

6. Tabel analisis pakar

Tabel analisis pakar berfungsi untuk menyimpan analisis pakar dari hasil rekomendasi pasien tersebut. Tabel analisis pakar ini terdiri dari kolom: nama pakar, nama pasien, usia kandungan, umur, hasil rekomendasi.

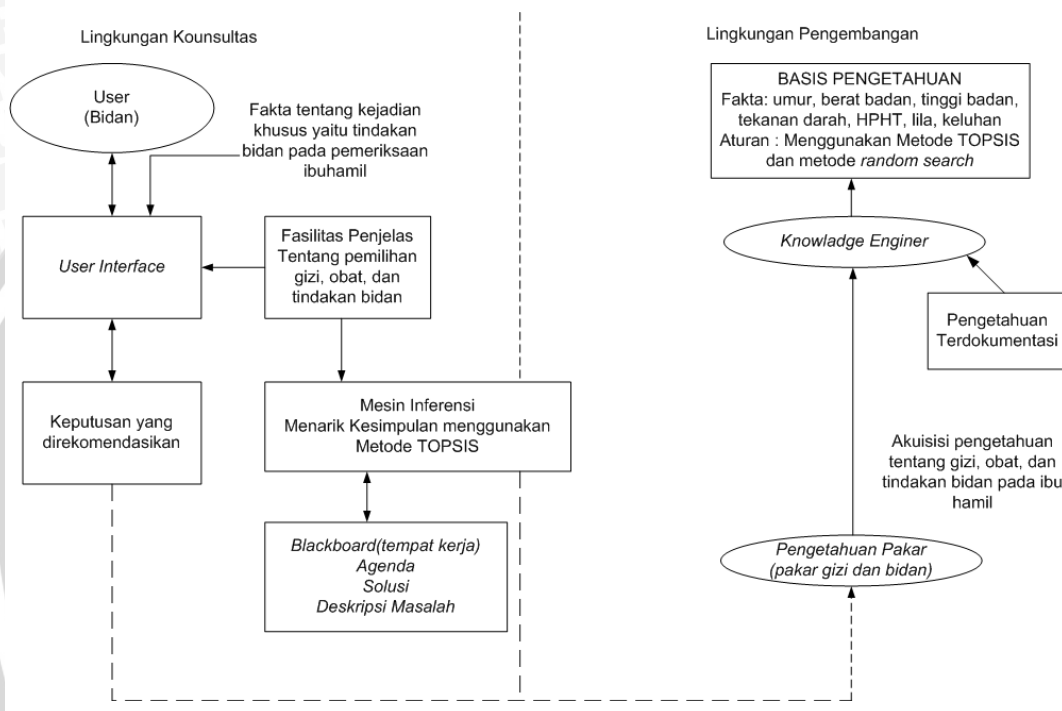
7. Tabel rekomendasi obat dan tindakan bidan

Tabel rekomendasi obat dan tindakan bidan digunakan untuk menyimpan rekomendasi obat dan tindakan bidan.

3.2.2 Perancangan Sistem Pakar

Sistem yang dibuat adalah sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode TOPSIS. Sistem ini membutuhkan masukan data berupa nama pasien, umur, berat badan, tinggi badan, keluhan, dan tanggal terakhir

menstruasi, lingkaran lengan. Selain itu sistem memberikan nilai kepentingan bobot pada masing – masing atribut untuk setiap alternatif. Nilai kepentingan tersebut di cari menggunakan *random search*. Secara garis besar sistem dirancang untuk memberikan informasi gizi terbaik terhadap ibu hamil. Arsitektur sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode TOPSIS dan penentuan nilai kepentingan dengan *random search* pada gambar 3.6 berikut :



Gambar 3.6 Arsitektur Sistem Pakar
Sumber : Perancangan

3.2.2.1 Akuisisi Pengetahuan

Proses akuisisi pengetahuan diperoleh dari wawancara dengan pakar. Pakar disini membantu dalam penyelesaian pembuatan aplikasi sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil. Terdapat dua pakar dalam aplikasi ini yaitu pakar bidan adalah Supiyah.,Amd.Keb dan pakar gizi adalah Lilik. Wawancara ini berkaitan dengan penyusunan perancangan aturan, dan mesin inferensi.

Tahap selanjutnya melihat prosedur bidan dalam melakukan pemeriksaan pada ibu hamil untuk memperoleh datanya. Prosedur bidan untuk melakukan pemeriksaan sebagai berikut:

Tabel 3.6 Tahap – tahap pemeriksaan ibu hamil

Tahap Pemeriksaan pasien	Keterangan
Nama pasien	Bidan menanyakan nama ibu hamil
Umur ibu hamil	Bidan menanyakan Tanggal lahir ibu hamil (umur).
HPHT ibu hami	Bidan menanyakan HPHT (Hari Pertama Haid Terakhir)
Usia Kandungan ibu hamil	Bidan menghitung usia kandungan ibu hamil
Tekanan darah	Bidan mengecek tekanan darah ibu hamil
Keadaan ibu hamil	Bidan melihat kedaan ibu hamil (apakah ada kaki bengkak, bayi sungsang, dll)
Lila ibu hamil	Bidan melihat lingkaran lengan ibu hamil
Tinggi ibu hamil	Bidan mengukur tinggi ibu hamil
Berat Badan ibu hamil	Bidan mengukur berat badan ibu hamil
Keluhan ibu hamil	Bidan menanyakan keluhan ibu hamil

Sumber : Pakar

Tahap selanjutnya untuk mengetahui gizi yang dibutuhkan oleh ibu hamil yang sesuai dengan data diatas dapat dilakukan pengolahan data perhitungan gizi ibu hamil sesuai dengan wawancara pakar adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7 Tahap perhitungan takaran gizi ibu hamil

Tahap perhitungan gizi	Rumus	Satuan
Menghitung BBI (Berat badan Ideal) ibu hamil	$(\text{Tinggi Badan} - 100) \times 0,9$	Kg
Menghitung BMR (<i>Basal metabolic Rate</i>)	$1 \times \text{BBI} \times 24 \text{ jam}$	Kkal
Menghitung Aktifitas (Aktifitas sehari – hari)	$40\% \times \text{Hasil perhitungan BMR}$	Kkal
Penjumlahan dari hasil BMR dan Aktifitas	$\text{Hasil BMR} + \text{Hasil Aktifitas}$	Kkal

Sumber : Pakar

Menghitung SDA (<i>Specific Dynamic Action</i>)	$10\% \times$ (hasil penjumlahan dari BMR dan aktifitas)	Kkal
Kalori sebelum hamil	Hasil SDA + (hasil penjumlahan dari BMR dan aktifitas)	Kkal
Kalori hamil perhari	<ul style="list-style-type: none"> • Kalori sebelum hamil + (100 kkal jika usia kandungan trimester 1). • Kalori sebelum hamil + (200 kkal jika usia kandungan trimester 2). • Kalori sebelum hamil + (300 kkal jika usia kandungan trimester 3). • Jika lingkar lengan dibawah 23,5 cm maka setelah di tambahkan tergantung trimester tersebut kemudian di tambahkan 500 kkal 	Kkal
Karbohidrat perhari	$(65\% \times \text{kalori hamil}) / 4$	Gram
Protein perhari	$(20\% \times \text{kalori hamil}) / 4$	Gram
Lemak perhari	$(15\% \times \text{kalori hamil}) / 9$	Gram
Kalori sekali makan	$25\% \times \text{kalori perhari}$	Kkal
Karbohidrat sekali makan	$25\% \times \text{karbohidrat perhari}$	Gram
Protein sekali makan	$25\% \times \text{protein perhari}$	Gram
Lemak sekali makan	$25\% \times \text{lemak perhari}$	Gram

Tahap selanjutnya untuk merancang aturan inferensi diterapkan pada data yang ada. Selanjutnya dilakukan pengolahan data sehingga menghasilkan aturan

inferensi. Dengan aturan inferensi berdasarkan range kalori, karbohidrat, protein, lemak pada setiap alternatif mempunyai nilai kepentingan sebagai berikut :

➤ Alternatif 1 Nasi ikan dendeng sapi, sup sayur, buah apel

Kalori

Range	<456.99	456-491	492-557	558-593	594-620
Kepentingan	1	2	3	7	5

Karbohidrat

Range	<74	74-79	80-85	86-91	92-100
Kepentingan	8	7	5	3	1

Protein

Range	<21	21-23	24-25	26-27	28-30
Kepentingan	1	3	5	7	9

Lemak

Range	<7.5	7.5-7.9	8.00-8.3	8.4-8.6	8.7-10
Kepentingan	3	5	7	8	9

➤ Alternatif 2 Nasi ikan lele, tumis kangkung, buah papaya

Kalori

Range	<456.99	456-491	492-557	558-593	594-620
Kepentingan	8	5	6	3	2

Karbohidrat

Range	<74	74-79	80-85	86-91	92-100
Kepentingan	8	7	5	3	1

Protein

Range	<21	21-23	24-25	26-27	28-30
Kepentingan	1	8	5	3	2

Lemak

Range	<7.5	7.5-7.9	8.00-8.3	8.4-8.6	8.7-10
Kepentingan	1	6	7	8	9

➤ Alternatif 3 gado – gado buah semangka

Kalori

Range	<456.99	456-491	492-557	558-593	594-620
Kepentingan	8	7	6	4	2

Karbohidrat

Range	<74	74-79	80-85	86-91	92-100
Kepentingan	7	5	2	2	1

Protein

Range	<21	21-23	24-25	26-27	28-30
Kepentingan	1	3	5	7	9

Range	<21	21-23	24-25	26-27	28-30
Kepentingan	1	3	5	8	9

Lemak

Range	<7.5	7.5-7.9	8.00-8.3	8.4-8.6	8.7-10
Kepentingan	9	6	4	2	1

- Alternatif 4 Nasi goreng ayam, mentimun, buah papaya

Kalori

Range	<456.99	456-491	492-557	558-593	594-620
Kepentingan	9	7	4	3	1

Karbohidrat

Range	<74	74-79	80-85	86-91	92-100
Kepentingan	8	7	5	4	3

Protein

Range	<21	21-23	24-25	26-27	28-30
Kepentingan	9	8	3	2	1

Lemak

Range	<7.5	7.5-7.9	8.00-8.3	8.4-8.6	8.7-10
Kepentingan	7	6	5	4	3

- Alternatif 5 Nasi telur ceplok, sayur bayam, semangka

Kalori

Range	<456.99	456-491	492-557	558-593	594-620
Kepentingan	7	6	5	3	2

Karbohidrat

Range	<74	74-79	80-85	86-91	92-100
Kepentingan	8	7	5	6	3

Protein

Range	<21	21-23	24-25	26-27	28-30
Kepentingan	1	8	7	5	3

Lemak

Range	<7.5	7.5-7.9	8.00-8.3	8.4-8.6	8.7-10
Kepentingan	1	5	7	8	9

- Alternatif 6 Nasi ayam panggang, kubis, melon

Kalori

Range	<456.99	456-491	492-557	558-593	594-620
Kepentingan	7	6	5	4	3

Karbohidrat

Range	<74	74-79	80-85	86-91	92-100
Kepentingan	8	7	5	6	3

Range	<74	74-79	80-85	86-91	92-100
Kepentingan	8	7	6	2	1

Protein

Range	<21	21-23	24-25	26-27	28-30
Kepentingan	1	3	6	7	9

Lemak

Range	<7.5	7.5-7.9	8.00-8.3	8.4-8.6	8.7-10
Kepentingan	2	8	6	5	3

➤ Alternatif 7 Nasi ikan bandeng, selada daun, pisang

Kalori

Range	<456.99	456-491	492-557	558-593	594-620
Kepentingan	2	5	8	7	6

Karbohidrat

Range	<74	74-79	80-85	86-91	92-100
Kepentingan	7	5	3	2	1

Protein

Range	<21	21-23	24-25	26-27	28-30
Kepentingan	1	4	6	7	8

Lemak

Range	<7.5	7.5-7.9	8.00-8.3	8.4-8.6	8.7-10
Kepentingan	2	3	6	8	9

➤ Alternatif 8 Nasi tempe goreng, sayur kacang panjang, buah markisa

Kalori

Range	<456.99	456-491	492-557	558-593	594-620
Kepentingan	1	3	5	8	7

Karbohidrat

Range	<74	74-79	80-85	86-91	92-100
Kepentingan	7	5	3	2	1

Protein

Range	<21	21-23	24-25	26-27	28-30
Kepentingan	1	3	7	8	9

Lemak

Range	<7.5	7.5-7.9	8.00-8.3	8.4-8.6	8.7-10
Kepentingan	1	3	7	8	9

➤ Alternatif 9 Nasi tahu goreng, tumis tauge, buah jeruk

Kalori

Range	<456.99	456-491	492-557	558-593	594-620
Kepentingan	2	3	5	9	7

Karbohidrat

Range	<74	74-79	80-85	86-91	92-100
Kepentingan	8	7	3	2	1

Protein

Range	<21	21-23	24-25	26-27	28-30
Kepentingan	1	3	5	8	9

Lemak

Range	<7.5	7.5-7.9	8.00-8.3	8.4-8.6	8.7-10
Kepentingan	2	4	5	7	9

- Alternatif 10 Nasi daging sapi rebus, selada, buah pir

Kalori

Range	<456.99	456-491	492-557	558-593	594-620
Kepentingan	1	8	7	6	5

Karbohidrat

Range	<74	74-79	80-85	86-91	92-100
Kepentingan	7	5	3	2	1

Protein

Range	<21	21-23	24-25	26-27	28-30
Kepentingan	3	7	5	3	1

Lemak

Range	<7.5	7.5-7.9	8.00-8.3	8.4-8.6	8.7-10
Kepentingan	1	6	7	8	9

Tahap berikutnya yaitu melakukan wawancara pakar untuk merancang mesin inferensi. Setelah wawancara pakar dilakukan pengolahan data yang digunakan pada perancangan mesin inferensi. Hasil perancangan mesin inferensi digunakan pada implementasi sistem. Penjelasan rinci pada mesin inferensi dijelaskan pada bagian mesin inferensi.

3.2.2.2 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi tentang pemikiram, fakta, maupun prosedur untuk merumuskan dan memecahkan suatu permasalahan. Basis pengetahuan tersebut terdiri dari dua pendekatan berbasis aturan yang di representasikan dalam bentuk

fakta dan pendekatan berbasis kasus berisi tentang pencapaian solusi. Pada tabel 3.8 adalah akuisisi pengetahuan gizi.

Tabel 3.8 Akuisisi pengetahuan gizi

No	Kategori Nilai	Nilai	Paket Alternatif															
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
1	Kalori Sekali Makan	490.8	√															
2		532.38		√														
3		474.168			√													
4		474.116			√													
5		507.38				√												
6		507.328				√												
7		515.696					√											
8		540.644						√										
9		482.38							√									
10		507.432				√												
11		499.064										√						
12		499.012										√						
13		548.96									√							
14		490.696	√															
15		457.484											√					
16		457.432											√					
17		523.96													√			
18		515.748					√											
19		465.748																
20		465.8																
21		490.748	√															

- IF kalori sekali makan = 540,644 AND karbohidrat sekali makan = 87,855 AND protein sekali makan = 27,032 AND lemak sekali makan = 9,011 THEN paket F
- IF (kalori sekali makan = 482,380 OR kalori sekali makan = 482,484) AND (karbohidrat sekali makan = 78,387 OR karbohidrat sekali makan = 78,404) AND (protein sekali makan = 24,119 OR protein sekali makan = 24,124) AND (lemak sekali makan = 8,040 OR lemak sekali makan = 8,041) THEN paket G
- IF kalori sekali makan = 469.958 AND karbohidrat sekali makan = 89,206 AND protein sekali makan = 23.498 AND lemak sekali makan = 7.833 THEN paket HIF kalori sekali makan = 548,960 AND karbohidrat sekali makan = 89,206 AND protein sekali makan = 27,448 AND lemak sekali makan = 9,149 THEN paket H
- IF (kalori sekali makan = 499,064 OR kalori sekali makan = 499,012) AND (karbohidrat sekali makan = 81,098 OR karbohidrat sekali makan = 81,089) AND (protein sekali makan = 24,953 OR protein sekali makan = 24,951) AND (lemak sekali makan = 8,318 OR lemak sekali makan = 8,317) THEN paket I
- IF (kalori sekali makan = 457,484 OR kalori sekali makan = 457,432) AND (karbohidrat sekali makan = 74,341 OR karbohidrat sekali makan = 74,333) AND (protein sekali makan = 22,874 OR protein sekali makan = 22,872) AND (lemak sekali makan = 7,625 OR lemak sekali makan 7,624) THEN paket J
- IF kalori sekali makan = 590.54 AND karbohidrat sekali makan = 76,368 AND protein sekali makan = 23,498 AND lemak sekali makan = 7,833 THEN paket K
- IF (kalori sekali makan = 523,960 OR kalori sekali makan = 524,012) AND (karbohidrat sekali makan = 85,144 OR karbohidrat sekali makan = 85,152) AND (protein sekali makan = 26,198 OR protein sekali makan = 26,201) AND (lemak sekali makan = 8,733 OR lemak sekali makan = 8,734) THEN paket L

- IF (kalori sekali makan = 465,748 OR kalori sekali makan = 465,800) AND (karbohidrat sekali makan = 75,684 OR karbohidrat sekali makan = 75,693) AND (protein sekali makan = 23,287 OR protein sekali makan = 23,290) AND (lemak sekali makan = 7,762 OR lemak sekali makan = 7,763) THEN paket M
- IF kalori sekali makan = 565,644 AND karbohidrat sekali makan = 85,152 AND protein sekali makan = 28,828 AND lemak sekali makan = 8,427 THEN paket N

Adapun keterangan alternatif makanan paket – paket diatas adalah sebagai berikut :

Paket A = 10.7.1.8.2.9.1.5.6.4

Paket B = 7.10.1.9.8.2.3.5.6.4

Paket C = 8.10.2.7.1.9.3.5.6.4

Paket D = 7.10.1.9.8.2.3.5.6.4

Paket E = 7.1.9.10.8.2.3.5.6.4

Paket F = 7.1.9.10.8.2.3.5.6.4

Paket G = 8.10.7.2.1.3.5.6.4.9

Paket H = 8.10.2.7.1.9.3.5.6.4

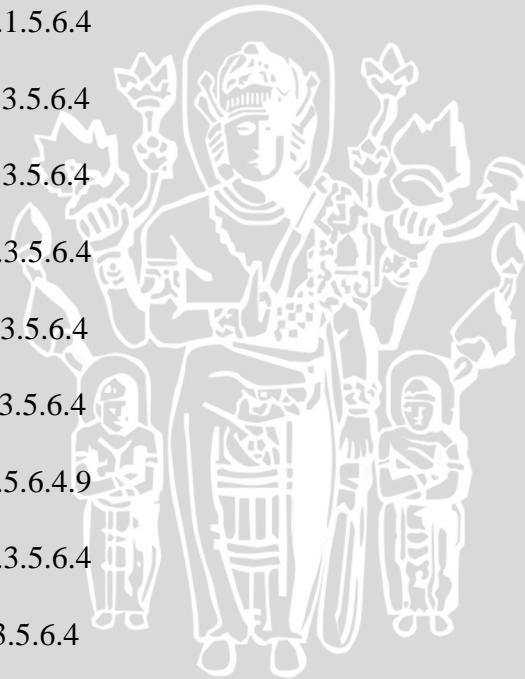
Paket I = 10.7.8.1.2.9.3.5.6.4

Paket J = 8.2.10.7.3.5.4.6.1.9

Paket K = 9.1.7.10.8.2.3.5.6.4

Paket L = 7.10.1.9.8.2.3.5.6.4

Paket N = 8.10.2.7.1.9.3.5.6.4



Adapun pengkodean nomer setiap paket merupakan alternatif makanan sebagai berikut :

Alternatif 1 : Nasi ikan dendeng sapi, asup sayur, buah apel

Alternatif 2 : Nasi Ikan lele, tumis kangkung, buah papaya

Alternatif 3: Nasi gado - gado buah semangka

alternatif 4 : Nasi goreng ayam, mentimun, pepaya

Alternatif 5 : Nasi telur ceplok, sayur bayam, semangka

Alternatif 6: Nasi ayam panggang, kubis, melon

Alternatif 7 : nasi ikan bandeng, selada daun, pisang

Alternatif 8 : Nasi tempe goreng, sayur kacang panjang, buah markisa

Alternatif 9: nasi tahu goreng, tumis tauge, jeruk

Alternatif 10: Nasi daging sapi rebus +sayuran, buah pir

Dengan kandungan makanan sebagai berikut :

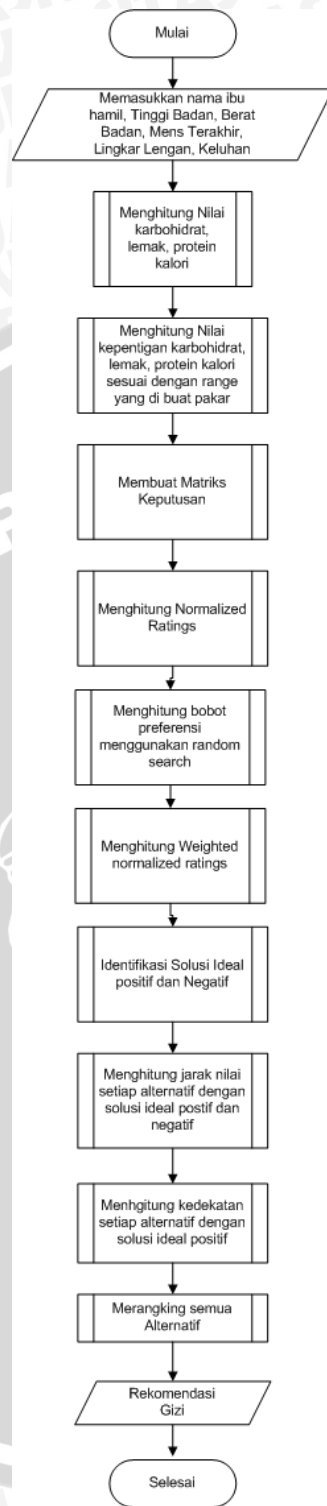
Tabel 3. 9 Kandungan Makanan

Kode Makanan	kalori	karbohidrat	protein	lemak
1	565	80.45	16.11	9.89
2	451	54.89	24.83	16.18
3	421	39.36	54.43	0.11
4	379	53.52	13.4	12.16
5	412	61.83	19.75	10.66
6	410	58.17	22.16	9.12
7	513	80.25	28.82	8.79
8	481	61.3	12	10.84
9	566	74.65	26.21	21.26
10	491	79.07	30.5	6.45

Sumber:Pakar

3.2.2.3 Mesin Inferensi

Mesin inferensi yang digunakan pada sistem ini adalah *random search* untuk menentukan nilai kepentingan berdasarkan deviasi terkecil, dan selanjutnya menggunakan metode TOPSIS. Diagram alir tahapan dalam inferensi *random search* dan metode TOPSIS ditunjukkan pada gambar 3.8 berikut :



Gambar 3.7 Diagram alir metode TOPSIS
 Sumber: Perancangan

Algoritma Metode TOPSIS

JUDUL : Algoritma metode TOPSIS

Deskripsi : Masukan berupa nilai karbohidrat, protein, lemak, data yang di hasilkan nantinya berupa matriks [10] [4].

ALGORITMA

MASUKAN

1. Nilai kepentingan setiap atribut dari range yang telah dibuat oleh pakar sehingga di peroleh matriks X
2. normalisasi pada setiap data
3. *Menghitung Weighted normalized ratings*
4. Vektor A+ menyimpan solusi ideal positif
5. Vektor A- menyimpan solusi ideal negatif.
6. Matriks jarak + menyimpan jarak separasi solusi ideal positif.
7. Matriks jarak - menyimpan jarak solusi ideal negatif.
8. *Matriks* hasil menyimpan jarak kedekatan relative terhadap solusi ideal positif.
9. Menyimpa alternatif makanan.

PROSES

1. Membentuk nilai kepentingan pada setiap atribut dengan range yang telah di tentukan pakar
2. Membetuk matriks keputusan [10] [4].
3. Menghitung *rating normalisasi* dari matriks keputusan [10] [4].
4. Menghitung *weighted normalized ratings* dari matriks keputusan [10][4]
5. Menghitung nilai solusi ideal positif dari matriks keputusan [10] [4] dan menghitung nilai solusi ideal negative dari matriks keputusan [10] [4] sehingga didapatkan keluaran matriks A* dan matriks A-.
6. Menghitung nilai jarak separasi solusi ideal negatif dan jarak separasi solusi ideal negatif pada matriks jarak negatif.
7. Menghitung nilai jarak separasi solusi ideal positif dan jarak separasi solusi ideal positif pada matriks jarak positif.
8. Menghitung kedekatan terhadap setiap alternatif dengan solusi ideal positif dari tiap alternatif.
9. Meranking nilai pada Vektor [10] secara descending.
10. Meranking nilai alternatif berdasarkan rekomendasi makanan.

KELUARAN

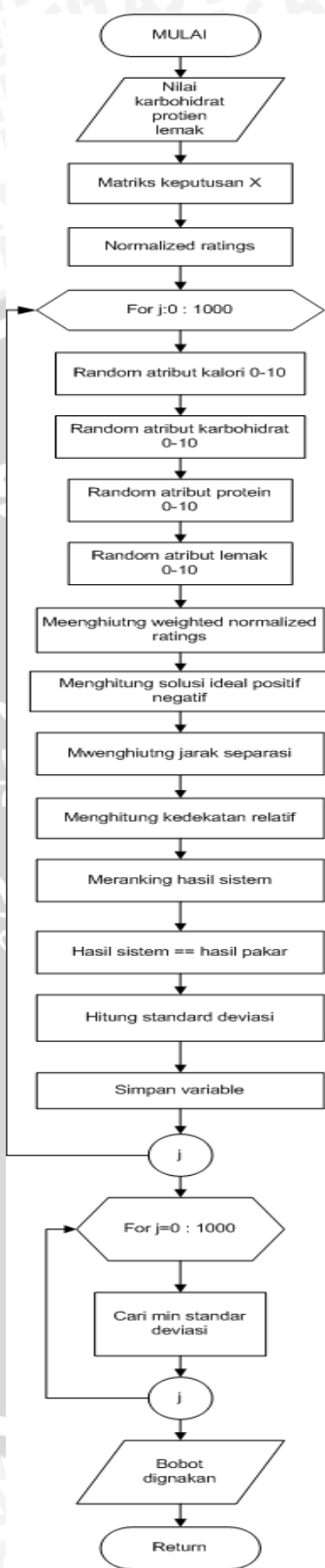
- Rekomendasi Gizi

Metode yang digunakan adalah metode TOPSIS dan *random search* yang digunakan untuk menghitung bobot kepentingan (W) tiap alternatif pada sistem. Tahapan secara detail akan di jelaskan sebagai berikut :

a. Menghitung Bobot preferensi masing – masing atribut

Pemrosesan data juga digunakan *random search* dengan metode tersebut bisa menentukan nilai bobot pada setiap atribut secara otomatis dengan diambil deviasi terkecil. Nilai bobot tingkat kepentingan (w_i) untuk setiap atribut awalnya didapatkan melalui wawancara. Untuk meningkatkan akurasi, nilai bobot ini diperbaiki dengan menggunakan metode *random search*. Metode tersebut akan melakukan iterasi sebanyak 1000 kali dalam proses pencarian nilai bobot terbaik. Nilai bobot kepentingan dari kriteria angkanya akan diambil secara random dengan range 0-10. Proses pencarian nilai bobot tersebut akan dilakukan dengan menggunakan 20 data latih. Nilai bobot yang di dapat akan di proses hasilnya dengan keluaran sistem dan dibandingkan dengan keluaran pakar kemudian pada pengkodean makanan akan dihitung standart deviasi di setiap iterasi. Dan nilai bobot yang disimpan yang memiliki nilai standart deviasi paling kecil . Gambar 3.8 merupakan *flowchart* tahapan dalam proses pencarian nilai bobot tingkat kepentingan dengan metode *random search*.

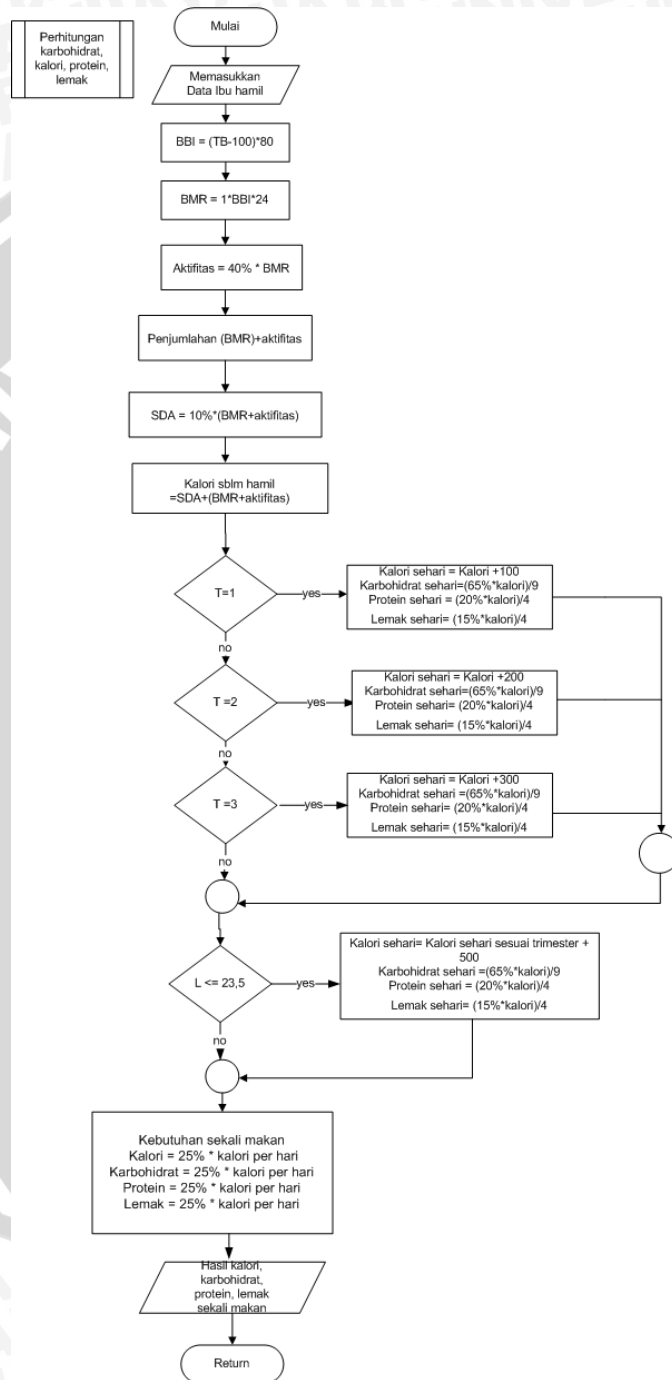




Gambar 3.8 Random search
 Sumber: Perancangan

b. Menghitung nilai karbohidrat, lemak, protein, kalori

Pemrosesan data dimulai dengan penghitungan karbohidrat, lemak, protein dan kalori. Diagram alir dari perhitungan tersebut ditunjukkan pada gambar 3.9.

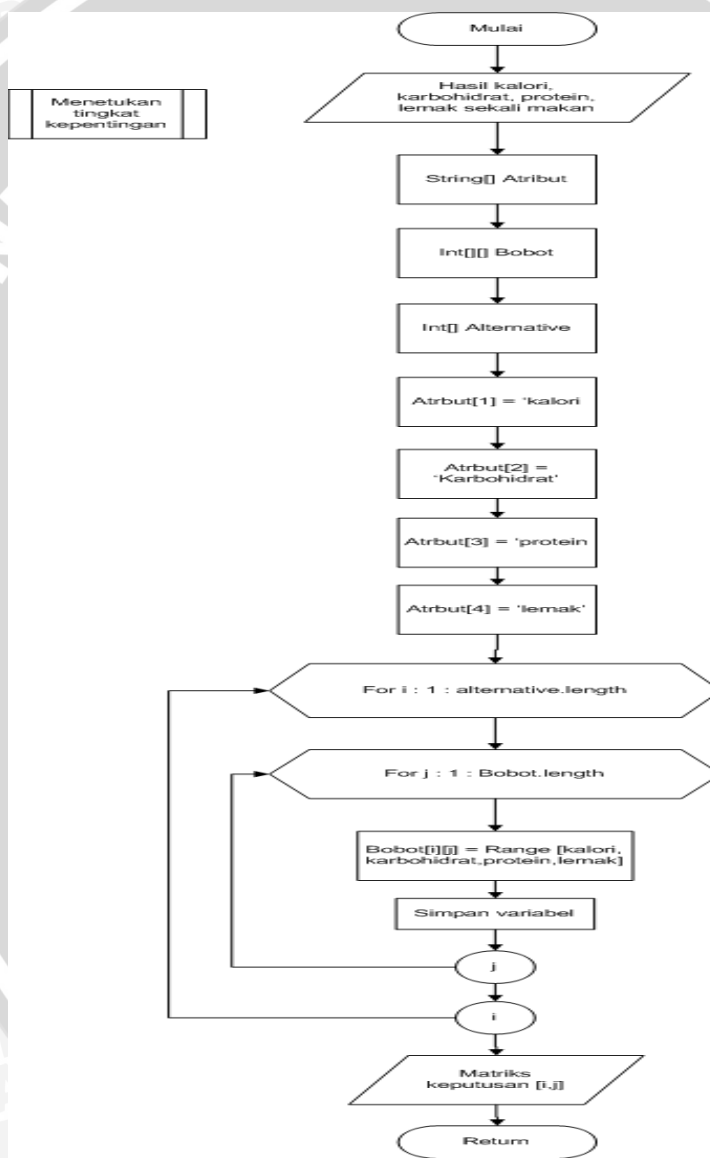


Gambar 3.9 Diagram alir perhitungan lemak, kalori, karbohidrat, protein
Sumber: Perancangan



c. Menentukan nilai kepentingan X

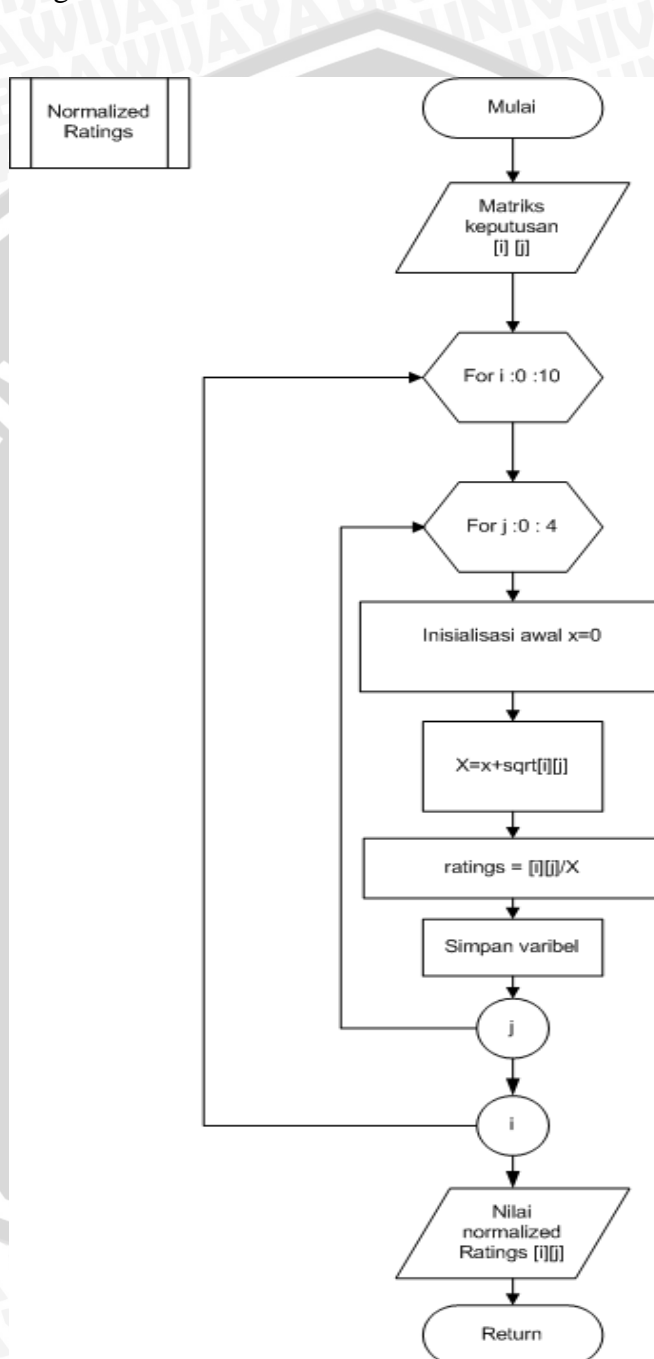
Pemrosan pencarian nilai kepentingan mengacu pada range yang di buat oleh pakar. Pemrosan data dilanjutkan dengan membuat matriks keputusan yang berukuran 10 x 4, dimana matriks tersebut mempresentasikan jumlah alternatif yang tersedia adalah 10. Sedangkan atribut yang digunakan adalah 4 yang terdiri dari kalori, karbohidrat, protein, lemak. Gambar 3.10 merupakan diagram alir proses nilai kepentingan berdasarkan range.



Gambar3.10 Diagram Alir matriks kepentingan X
 Sumber: Perancangan

d. Menghitung *normalized ratings*

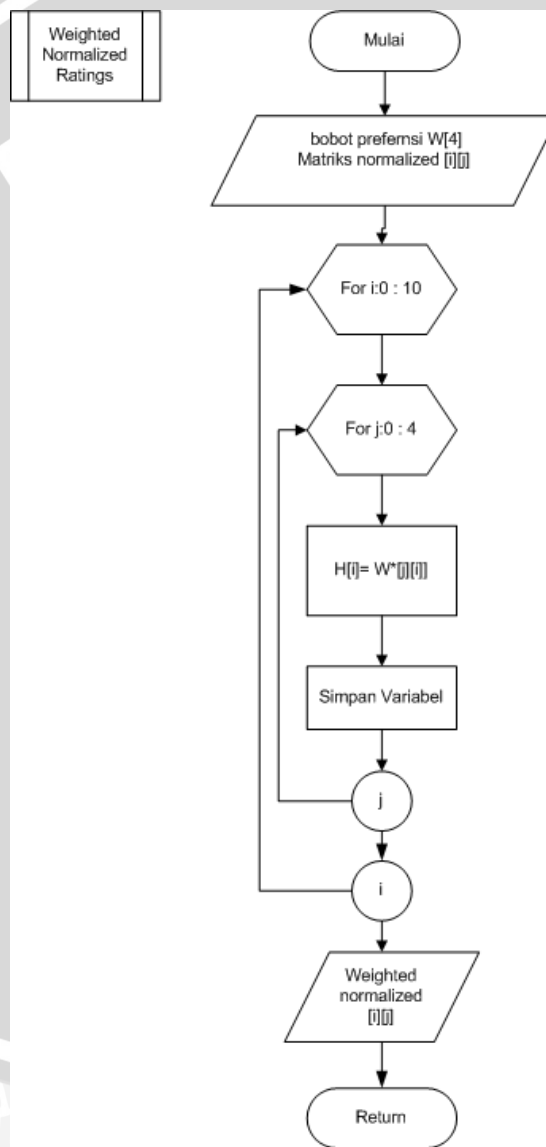
Selanjutnya setelah matriks keputusan terbentuk, maka langkah selanjutnya adalah menghitung matriks keputusan *normalized ratings*. Diagram alirnya ditunjukkan pada gambar 3.11 berikut.



Gambar 3.11 Diagram alir *normalized ratings*
 Sumber: Perancangan

e. Menghitung *weighted normalized ratings*

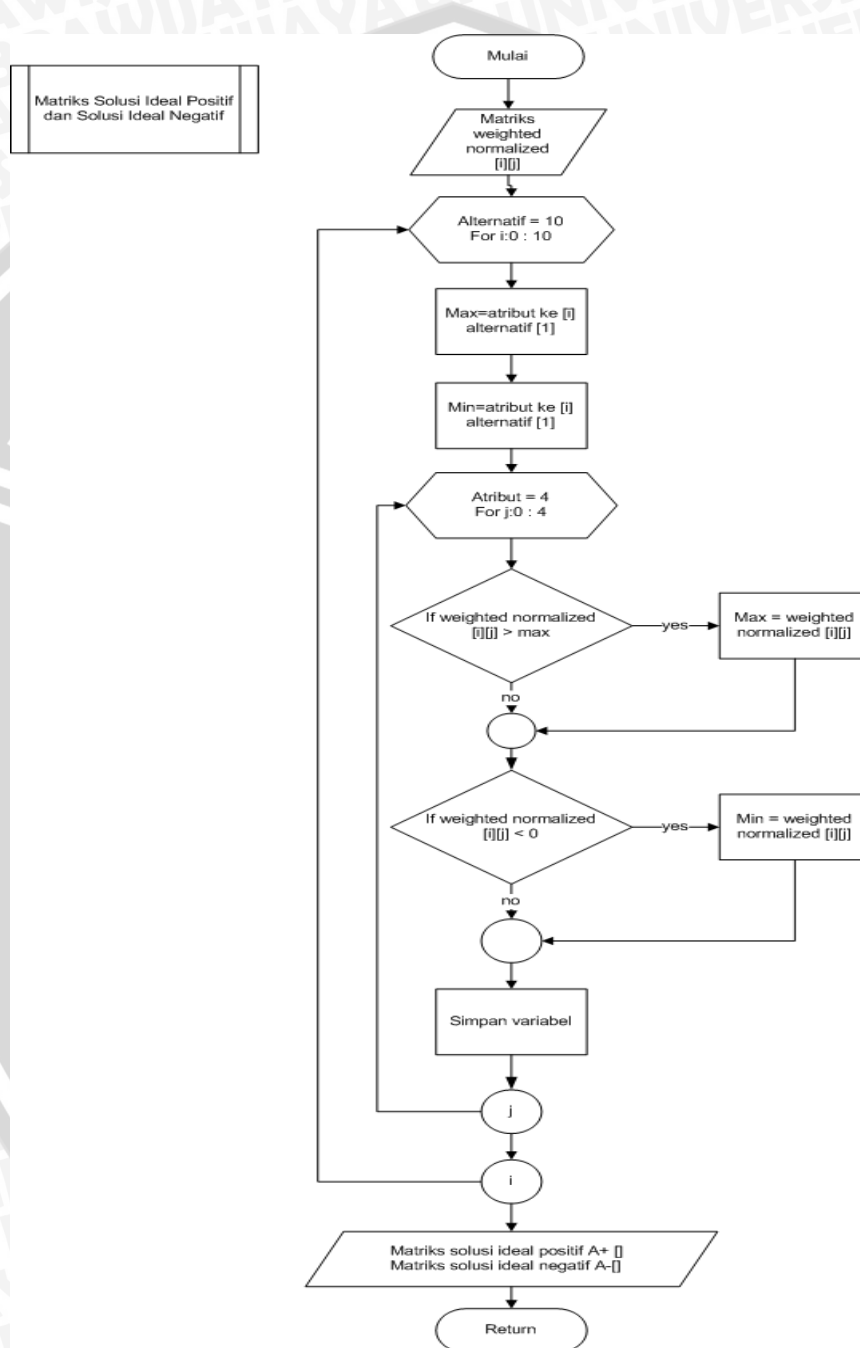
Setelah didapatkan *normalized ratings* maka tahap selanjutnya adalah menghitung *weighted normalized*. *Weighted normalized* didapatkan dengan mengalikan hasil *normalized ratings* dengan bobot preferensi yang telah ditentukan dengan metode *random search*. Gambar 3.12 diagram alir menghitung *weighted normalized* sebagai berikut.



Gambar 3.12 Diagram alir menghitung *weight normalized*
 Sumber: Perancangan

f. Menghitung matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Tahap selanjutnya adalah menghitung matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Diagram alir matriks solusi ideal positif dan negatif di tunjukkan pada gambar 3.13 berikut.

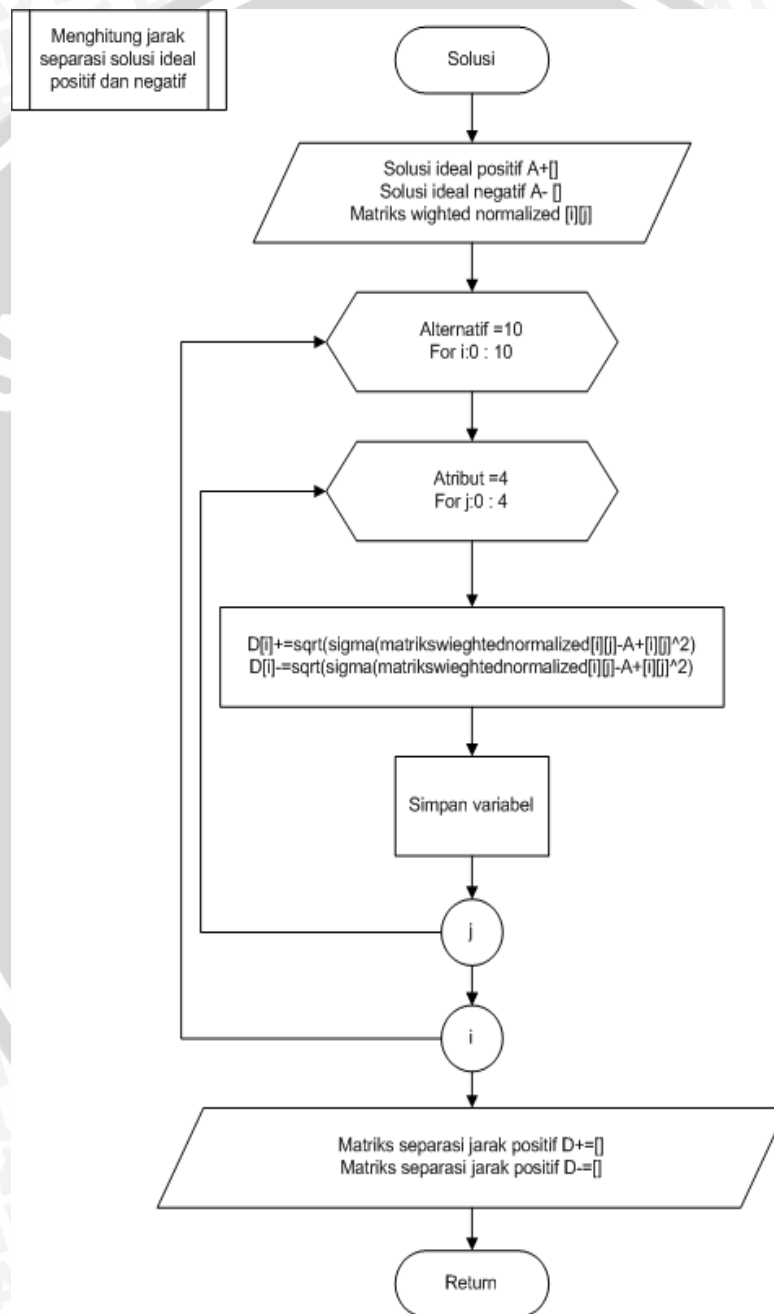


Gambar 3. 13 Diagram alir matriks solusi ideal positif dan negative

Sumber: Perancangan

g. Menghitung jarak separasi nilai setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

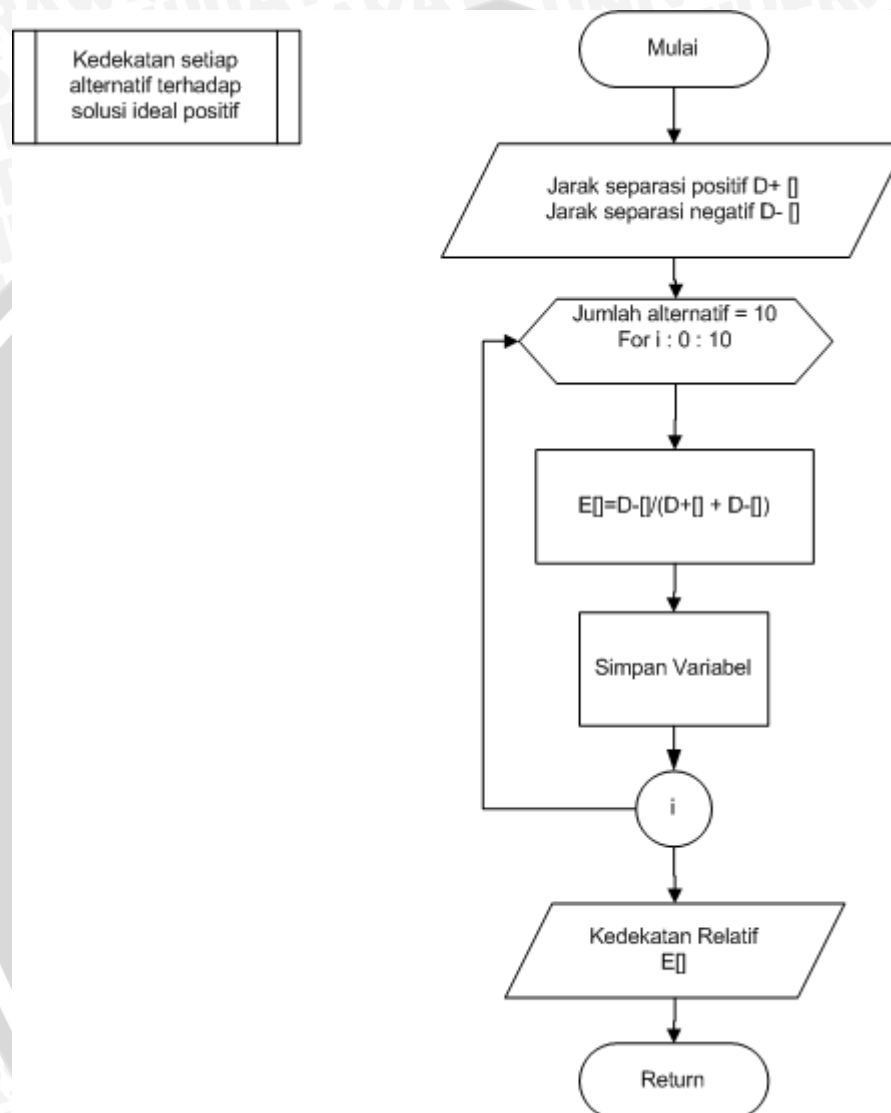
Tahap selanjutnya adalah menghitung jarak separasi ideal positif dan jarak separasi ideal negatif. Diagram alir proses perhitungan jarak separasi terhadap olusi ideal positif dan negatif pada gambar 3.14 berikut.



Gambar 3. 14 Diagram alir proses perhitungan jarak separasi
Sumber: Perancangan

h. Menghitung kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal positif

Tahap selanjutnya adalah menghitung kedekatan relatif setiap alternatif terhadap solusi ideal positif. Diagram alir proses ditunjukkan dengan pada gambar 3.15 berikut.

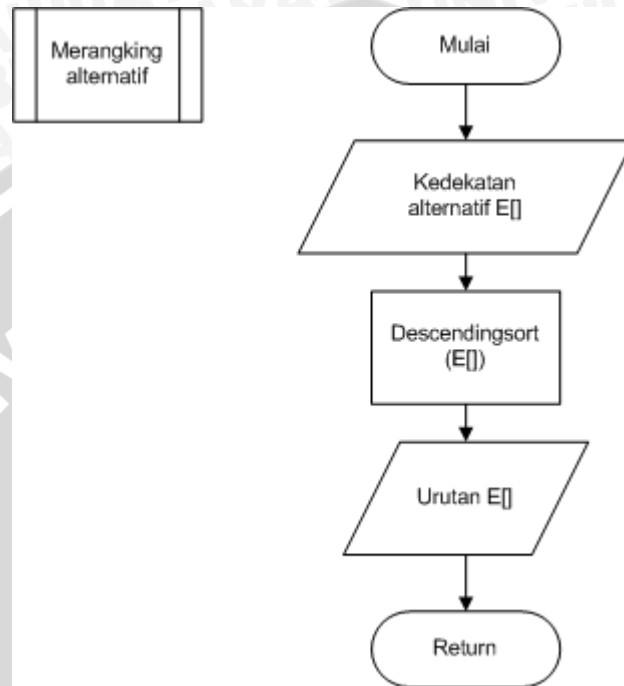


Gambar 3.15 Diagram alir kedekatan alternative

Sumber: Perancangan

i. Meranking alternatif

Tahap selanjutnya adalah meranking alternatif. Diagram alir ranking alternative ditunjukkan pada gambar 3.16 berikut.



Gambar 3.16 Diagram alir meranking alternative

Sumber: Perancangan

➤ Contoh perhitungan manualisasi sebagai berikut:

- Ny. A
- BB = 56 kg
- Tinggi Badan = 150 cm
- Usia kandungan = 40 minggu (trimester3)
- Lingkar lengan = 24,7 cm

Proses penyelesaian manualnya adalah sebagai berikut :

Tabel 3.10Jawaban Kasus

Berat Badan Ideal (BBI)	$(150 - 100) \times 0.9$	= 45 kg
BMR	$1 \times 45 \times 24$	= 1080 kkal
Aktifitas	$40\% \times 1080$	= 432 kkal

Penjumlahan dari hasil penjumlahan BMR dan aktifitas		= 1512 kkal
SDA	$10\% \times 1512$	= 151,2 kkal
Kalori sebelum hamil (penjumlahan dari hasil SDA		= 1663,2 kkal
Kalori per hari	$1663,2 + 300$	= 1963,2 kkal
Karbohidrat per hari	$(65\% \times 1963,2) / 4$	= 319,02 gram
Protein per hari	$(20\% \times 1963,2) / 4$	= 98,16 gram
Lemak per hari	$(15\% \times 1963,2) / 9$	= 32,72 gram
Kalori sekali makan	$25\% \times 1963,2$	= 490,8 kkal
Karbohidrat sekali makan	$25\% \times 319,02$	= 79,75 gram
Protein sekali makan	$25\% \times 98,16$	= 24,54 gram
Lemak sekali makan	$25\% \times 32,72$	8,18 gram

Sumber: Kasus

1) Menentukan tingkat kepentingan X dengan range yang ditentukan pakar

Tabel 3.11 Tabel nilai kepentingan

Atribut	Nilai Kepentingan									
	a	b	c	D	e	f	g	H	i	j
Kalori	2	5	7	7	6	6	5	3	3	8
Karbohidrat	5	5	2	5	5	6	3	3	3	3
Protein	5	5	5	3	7	6	6	7	5	5
Lemak	7	7	4	5	5	6	6	7	5	7

Sumber: Kasus

Pada table 3.11 diatas nilai kepentingan yang digunakan adalah nilai kepentingan yang didapatkan dari sistem, untuk mengerjakan perhitungan selanjutnya.

2) Menentukan matriks keputusan X pada setiap alternatif pada setiap atribut

Matriks keputusan X adalah sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 5 & 7 \\ 5 & 5 & 5 & 7 \\ 7 & 2 & 5 & 4 \\ 7 & 5 & 3 & 5 \\ 6 & 5 & 7 & 6 \\ 6 & 6 & 6 & 5 \\ 5 & 3 & 6 & 6 \\ 3 & 3 & 7 & 6 \\ 3 & 3 & 5 & 7 \\ 8 & 3 & 5 & 7 \end{bmatrix}$$

3) Menghitung *normalized ratings*

Dilakukan normalisasi pada matriks X dengan rumus :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$$

Pada kolom atribut untuk ke $j = 1$, maka perhitungan normalisasi adalah sebagai berikut :

$$\sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}^2} = \sqrt{(2^2) + (5^2) + (7^2) + (7^2) + (6^2) + (6^2) + (5^2) + (3^2) + (3^2) + (8^2)} = 17,49$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}^2}} = \frac{2}{17,49} = 0,11$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}^2}} = \frac{5}{17,49} = 0,29$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}^2}} = \frac{7}{17,49} = 0,4$$

$$r_{41} = \frac{x_{41}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}^2}} = \frac{7}{17,49} = 0,4$$

$$r_{51} = \frac{x_{51}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}^2}} = \frac{6}{17,49} = 0,34$$

$$r_{61} = \frac{x_{11}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}^2}} = \frac{6}{17,49} = 0.34$$

$$r_{71} = \frac{x_{11}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}^2}} = \frac{5}{17,49} = 0.29$$

$$r_{81} = \frac{x_{11}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}^2}} = \frac{3}{17,49} = 0.17$$

$$r_{91} = \frac{x_{11}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}^2}} = \frac{3}{17,49} = 0.17$$

$$r_{101} = \frac{x_{11}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}^2}} = \frac{8}{17,49} = 0.46$$

Hasil normalisasi matrix X sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 0,11 & 0,38 & 0,29 & 0,38 \\ 0,29 & 0,38 & 0,29 & 0,38 \\ 0,40 & 0,15 & 0,29 & 0,22 \\ 0,40 & 0,38 & 0,18 & 0,27 \\ 0,34 & 0,38 & 0,41 & 0,27 \\ 0,34 & 0,45 & 0,35 & 0,32 \\ 0,29 & 0,23 & 0,35 & 0,32 \\ 0,17 & 0,23 & 0,35 & 0,32 \\ 0,17 & 0,23 & 0,29 & 0,27 \\ 0,46 & 0,23 & 0,29 & 0,38 \end{bmatrix}$$

4) Menghitung *weighted normalized ratings*

Bobot normalisasi nilai dihitung dengan $v_{ij} = ,=1, \dots, m; j=1, \dots, n$

Bobot preferensi $W = \{5,7,8,6\}$ dimana nilai bobot tersebut diambil dari nilai random dengan deviasi terkecil menggunakan *random search*. Misalkan Atribut kalori, karbohidrat, protein, lemak angka yang di random= 1-10 di dapatkan deviasi terkecil yaitu pada angka 5 (kalori), 7 (karbohidrat), 8(lemak), 6 (protein)

Matriks keputusan terbobot diperoleh dari perkalian antara matriks X dengan bobot preferensi, yaitu :

Penentuan *weighted normalized ratings* sebagai berikut :

$$v_{11} = w_1 r_{11} = 5 \times 0,11 = 0,55$$



$$\begin{aligned}
 v_{21} &= w_1 r_{21} = 5 \times 0,29 = 1,45 \\
 v_{31} &= w_1 r_{31} = 5 \times 0,40 = 2,00 \\
 v_{41} &= w_1 r_{41} = 5 \times 0,40 = 2,00 \\
 v_{51} &= w_1 r_{51} = 5 \times 0,34 = 1,70 \\
 v_{61} &= w_1 r_{61} = 5 \times 0,34 = 1,70 \\
 v_{71} &= w_1 r_{71} = 5 \times 0,29 = 1,45 \\
 v_{81} &= w_1 r_{81} = 5 \times 0,17 = 0,85 \\
 v_{91} &= w_1 r_{91} = 5 \times 0,17 = 0,85 \\
 v_{101} &= w_1 r_{101} = 5 \times 0,46 = 2,30
 \end{aligned}$$

Dengan hasil perhitungan diatas, didapatkan matriks X sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} 0,55 & 2,66 & 2,32 & 2,28 \\ 1,45 & 2,66 & 2,32 & 2,28 \\ 2,00 & 1,05 & 2,32 & 1,32 \\ 2,00 & 2,66 & 1,44 & 1,62 \\ 1,70 & 1,96 & 3,28 & 1,62 \\ 1,70 & 3,15 & 2,80 & 1,92 \\ 1,45 & 1,61 & 2,80 & 1,92 \\ 0,85 & 1,61 & 2,80 & 1,92 \\ 0,85 & 1,61 & 2,32 & 1,62 \\ 2,30 & 1,61 & 3,28 & 2,28 \end{bmatrix}$$

5) Menghitung solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Pada penentuan solusi ideal positif menggunakan persamaan yaitu :

$$A^* = \{v_1^*, \dots, v_j^*, \dots, v_n^*\} = \{(^{\max}_j v_{ij} | j = 1, \dots, n) | i = 1, \dots, m\}$$

$$A^- = \{v_1^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-\} = \{(^{\min}_j v_{ij} | j = 1, \dots, n) | i = 1, \dots, m\}$$

Maka solusi ideal positif dari perhitungan matriks X diatas adalah :

$$V_1^* = 2,30$$

$$V_2^* = 3,15$$

$$V_3^* = 3,28$$

$$V_4^* = 2,28$$

Maka solusi ideal negatif dari perhitungan diatas adalah :

$$V_1^- = 0,55$$

$$V_2^- = 1,05$$



$$V_3^- = 1,44$$

$$V_4^- = 1,32$$

6) Menghitung jarak separasi

- Menghitung jarak separasi solusi ideal positif A^* menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}, i = 1, \dots, m$$

- Jarak seperasisolusi ideal positif pada baris ke $i=1$ adalah

$$S_1^* = \sqrt{(0,55 - 2,30)^2 + (2,66 - 3,15)^2 + (2,32 - 3,28)^2 + (2,28 - 1,28)^2} = 2,06$$

- Jarak seperasi solusi ideal negatif pada baris ke $i=1$ adalah

$$S_1^- = \sqrt{(0,55 - 0,55)^2 + (2,66 - 1,05)^2 + (2,32 - 1,44)^2 + (2,28 - 1,32)^2} = 2,07$$

Dengan contoh perhitungan diatas pada setiap alternatif, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3.12 Tabel jarak separasi

S ⁺	Nilai	S ⁻	nilai
S ₁	2,06	S ₁	2,07
S ₂	1,37	S ₂	2,26
S ₃	2,52	S ₃	1,70
S ₄	2,04	S ₄	2,19
S ₅	1,49	S ₅	2,37
S ₆	0,85	S ₆	0,76
S ₇	1,86	S ₇	1,83
S ₈	2,20	S ₈	1,62
S ₉	2,41	S ₉	1,13
S ₁₀	1,81	S ₁₀	2,25

Sumber: Kasus

7) Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif

Menghitung kedekatan relatif solusi ideal menggunakan persamaan yaitu :

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_j^-}, i = 1, \dots, m$$

- Kedekatan ideal positif pada baris ke $i=1$ adalah

$$C_1 = \frac{S_1^-}{S_1^* + S_1^-} = \frac{2,07}{2,06 + 2,07}$$

= 0,502 (*Nasi ikan dendeng sapi, sup sayur, buah apel*)

- Kedekatan ideal positif pada baris ke i=2 adalah

$$C_2 = \frac{S_2^-}{S_2^* + S_2^-} = \frac{2,26}{1,37 + 2,26} = 0,622$$

(*Nasi Ikan lele, tumis kangkung, buah pepaya*)

- Kedekatan ideal positif pada baris ke i=3 adalah

$$C_3 = \frac{S_3^-}{S_3^* + S_3^-} = \frac{1,70}{2,52 + 1,70} = 0,402$$

(*Gado – dado dan buah semangka*)

- Kedekatan ideal positif pada baris ke i=4 adalah

$$C_4 = \frac{S_4^-}{S_4^* + S_4^-} = \frac{2,19}{2,04 + 2,19}$$

= 0,518 (*Nasi goreng ayam, mentimun, pepaya*)

- Kedekatan ideal positif pada baris ke i=5 adalah

$$C_5 = \frac{S_5^-}{S_5^* + S_5^-} = \frac{2,37}{1,49 + 2,37}$$

= 0,615 (*Nasi telur ceplok, sayur bayam semangka*)

- Kedekatan ideal positif pada baris ke i=6 adalah

$$C_6 = \frac{S_6^-}{S_6^* + S_6^-} = \frac{2,82}{0,85 + 2,85}$$

= 0,769 (*Nasi ayam panggang, kubis, melon*)

- Kedekatan ideal positif pada baris ke i=7 adalah

$$C_7 = \frac{S_7^-}{S_7^* + S_7^-} = \frac{1,83}{1,86 + 1,83}$$

= 0,496 (*Nasi ikan bandeng, selada daun, pisang*)

- Kedekatan ideal positif pada baris ke i=8 adalah

$$C_8 = \frac{S_8^-}{S_8^* + S_8^-} = \frac{1,62}{2,20 + 1,62}$$

= 0,424 (*Nasi tempe goreng, sayur kacang panjang, buah markisa*)

- Kedekatan ideal positif pada baris ke i=9 adalah

$$C_9 = \frac{S_9^-}{S_9^* + S_9^-} = \frac{1,13}{2,41 + 1,13}$$

$$= 0,318(\text{Nasi tahu goreng, tumis tauge, jeruk})$$

- Kedekatan ideal positif pada baris ke $i=10$ adalah

$$C_{10} = \frac{S_{10}^-}{S_{10}^* + S_{10}^-} = \frac{2,25}{1,81 + 2,25}$$

$$= 0,554(\text{Nasi daging sapi rebus}$$

$$+ \text{sayuran, buah pir})$$

8) Merangking alternatif

Dengan perhitungan diatas dapat dilihat hasil rekomendasi kasus tersebut dengan metode TOPSIS adalah :

- Rekomendasi ke 1 Nasi ayam panggang, kubis, melon
- Rekomendasi ke 2 Nasi ikan lele, tumis kangkung, buah pepaya
- Rekomendasi ke 3 Nasi telur ceplok, sayur bayam, semangka
- Rekomendasi ke 4 Nasi daging sapi rebus, selada, buah pir
- Rekomendasi 5 Nasi goreng ayam, mentimun, pepaya
- Rekomendasi 6 Nasi ikan dendeng sapi, sup sayur, buah apel
- Rekomendasi 7 Nasi ikan bandeng, selada daun, pisang
- Rekomendasi 8 Nasi tempe goreng, sayur kacang panjang, buah markisa.
- Rekomendasi 9 gado – gado, buah semangka
- Rekomendasi 10 Nasi Tahu goreng, tumis tauge, jeruk

Makanan yang direkomendasikan di atas merupakan alternatif makan sekali makan dengan rekomendasi 1-4 dengan 2 kali makan dalam dalam 1 minggu untuk setiap alternatif makanan untuk satu bulan demi mencapai kebutuhan. ketika ibu hamil periksa lagi pada bidan dengan keadaan yang berbeda maka rekomendasi yang diberikan pun berbeda.

3.2.2.4 Blackboard

Pada aplikasi sistem pakar ini disediakan menu bagi pakar untuk menambahkan deskripsi atau analisis menu.

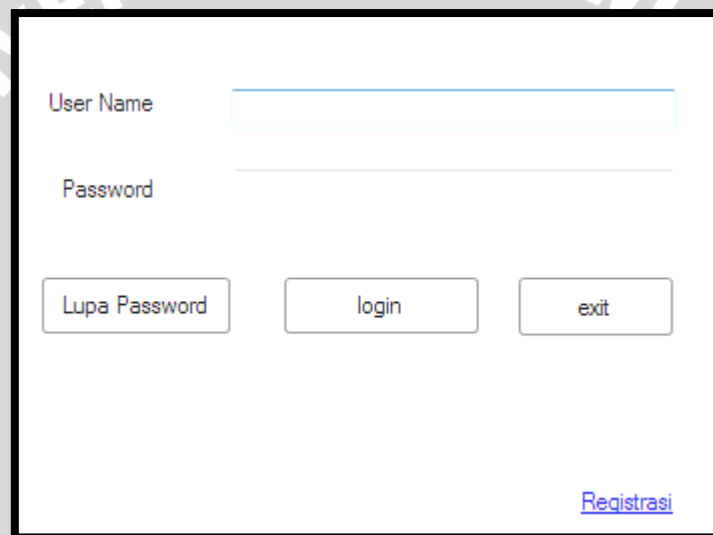
3.2.2.5 Fasilitas Penjelas

Fasilitas penjelas merupakan penjelasan dari hasil rekomendasi gizi, obat dan tindakan bidan. Fasilitas penjelas ini merupakan hasil kesimpulan darimana rekomendasi itu diperoleh dari metode *random search* untuk menentukan bobot

dan metode TOPSIS . Terdapat juga analisis pakar yang nantinya dapat menjadikan keyakinan dari *user* bidan.

3.2.2.6 User Interface

Antarmuka pengguna merupakan media interaksi *user* dengan sistem pakar. Pada tampilan awal pada sistem ini terdapat *form log in*. Proses *log in* harus mempunyai *username* dan *password* terlebih dahulu. Pada *form log in* terdapat menu *registrasi* dan lupa *password*. Pada gambar 3.17 adalah desain dari *form log in* sebagai berikut :



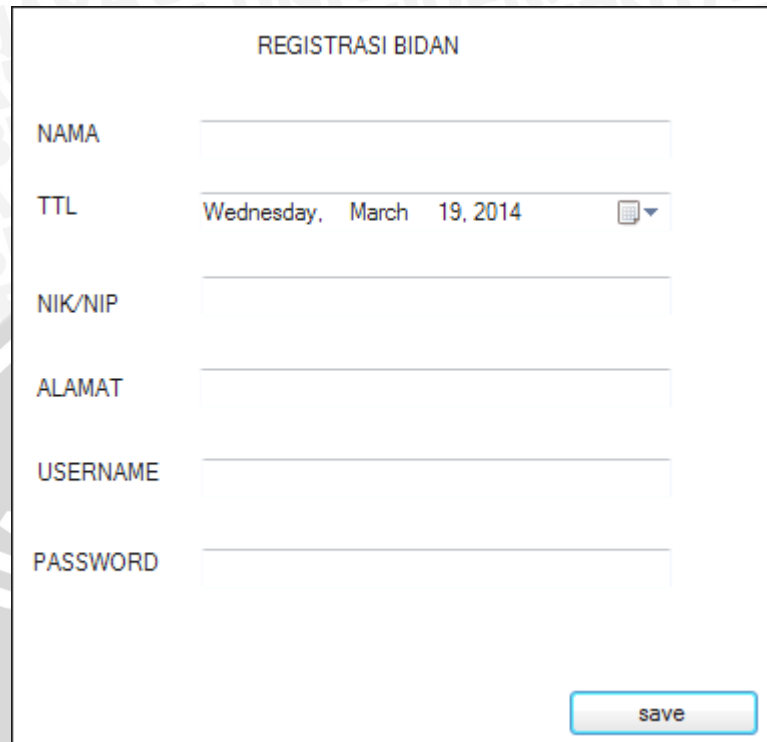
The image shows a login form with the following elements:

- A text input field labeled "User Name".
- A text input field labeled "Password".
- Three buttons: "Lupa Password", "login", and "exit".
- A blue text link labeled "Registrasi" at the bottom right.

Gambar 3.17 form login sistem
Sumber : Perancangan

Menu registrasi merupakan fasilitas bagi bidan untuk membuat akun baru pada sistem agar dapat mengakses aplikasi sistem pakar pada pemeriksaan ibu hamil. Untuk pakar *username* dan *password*nya dibuatkan oleh admin sehingga pada sistem admin dan *user* pakar tidak disediakan fasilitas *registrasi* seperti pada bidan. *Admin* dapat langsung *log in* dengan *username* dan *password* yang disediakan oleh *knowledge engineer*. Sedangkan data akun pakar nantinya disediakan oleh *admin*, karena tidak sembarang yang boleh masuk dalam sistem ini, hanya pakar yang diijinkan dan memiliki hak akses *username* dan *password* yang

telah dibuat oleh *admin*. Pada gambar 3.18 merupakan desain *form registrasi* sebagai berikut :



REGISTRASI BIDAN

NAMA

TTL Wednesday, March 19, 2014

NIK/NIP

ALAMAT

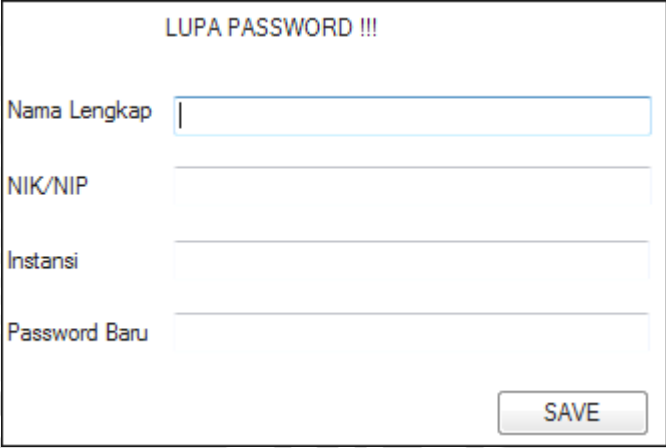
USERNAME

PASSWORD

save

Gambar 3.18 Form registrasi
Sumber : Perancangan

Pada menu lupa *password* di sediakan untuk bidan jika lupa *password* pada saat *log in* ke aplikasi. Pada *form* lupa *password* bidan mengisi kembali nama lengkap, NIK atau NIP, instansi dan *password* baru. Data nama lengkap bidan, NIP/NIK, dan instansi di cocokkan pada database sebelumnya, jika benar maka *password* lama terganti dengan *password* baru. Bidan dapat melakukan *registrasi* dengan *username* lama dan *password* baru. Pada gambar 3.19 adalah desain *form* lupa *password* sebagai berikut :



LUPA PASSWORD !!!

Nama Lengkap

NIK/NIP

Instansi

Password Baru

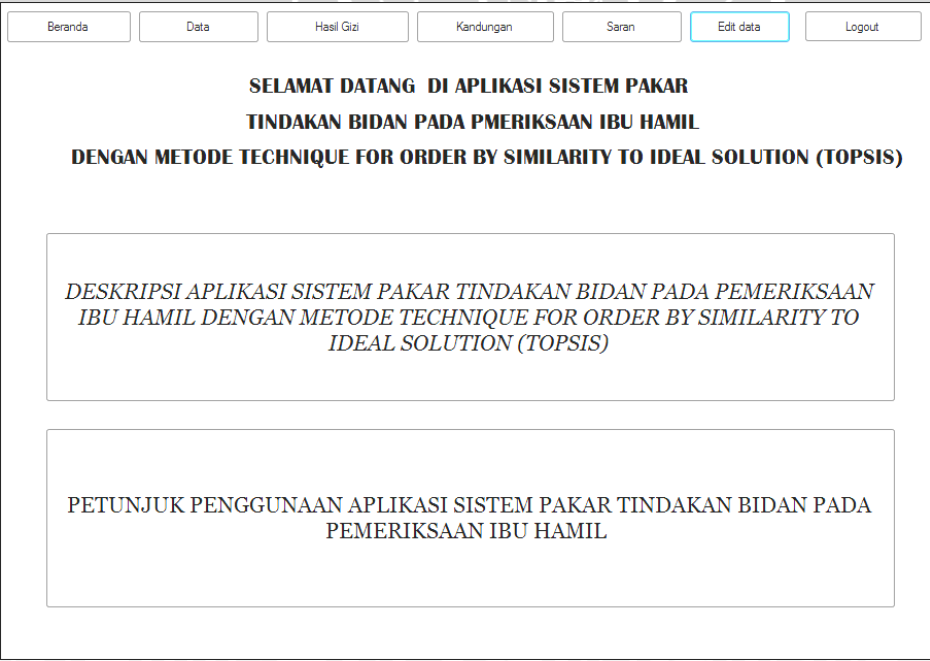
Gambar 3.19 form lupa password

Sumber : Perancangan

Berikut adalah desain tampilan antarmuka dari aplikasi sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil :

A. Desain tampilan beranda bidan

Antarmuka utama ini tampil ketika *user* selesai melakukan *log in* . Pada gambar 3.20 adalah desain tampilan halaman utama sebagai berikut :



Beranda Data Hasil Gizi Kandungan Saran Edit data Logout

**SELAMAT DATANG DI APLIKASI SISTEM PAKAR
TINDAKAN BIDAN PADA PEMERIKSAAN IBU HAMIL
DENGAN METODE TECHNIQUE FOR ORDER BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS)**

*DESKRIPSI APLIKASI SISTEM PAKAR TINDAKAN BIDAN PADA PEMERIKSAAN
IBU HAMIL DENGAN METODE TECHNIQUE FOR ORDER BY SIMILARITY TO
IDEAL SOLUTION (TOPSIS)*

PETUNJUK PENGGUNAAN APLIKASI SISTEM PAKAR TINDAKAN BIDAN PADA
PEMERIKSAAN IBU HAMIL

Gambar 3.20 Desain halaman utama

Sumber:Perancangan

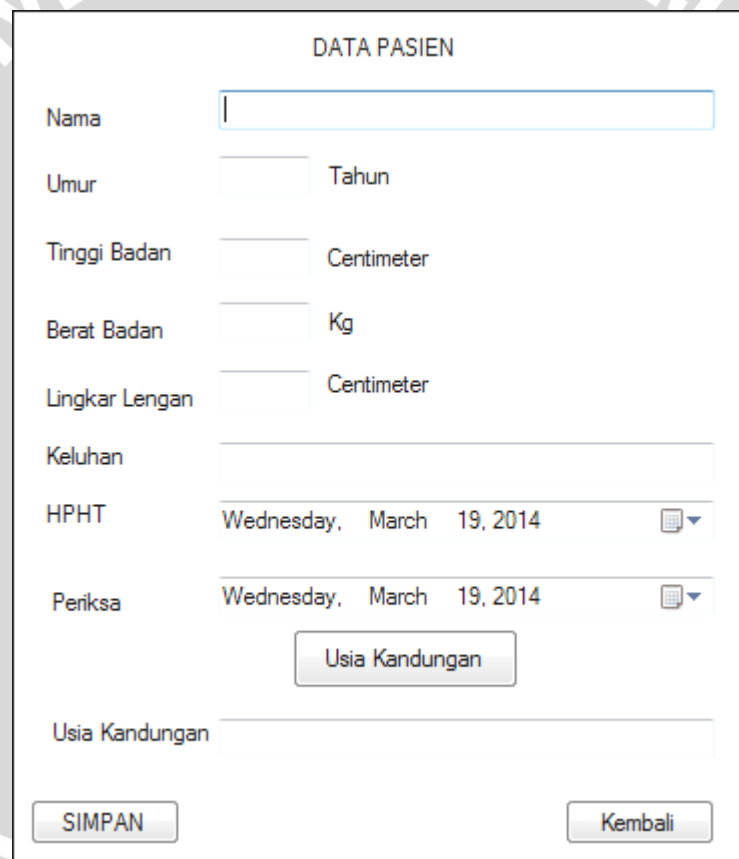
Pada tampilan halaman utama terdapat beberapa menu yang bisa digunakan, antara lain :

1. Beranda

Menu beranda disediakan untuk melihat deskripsi sistem dan petunjuk penggunaan aplikasi sistem pakar ini. Halaman utama aplikasi ini akan ditampilkan *user* melakukan *log in*.

2. Data

Menu data disediakan untuk *user* bidan menginputkan data pasien . Pada menu data ini terdapat menu *update* data dan simpan data. Pada gambar 3.21 adalah form input data pasien sebagai berikut :



The image shows a web form titled "DATA PASIEN" with the following fields and controls:

- Nama**: A text input field.
- Umur**: A text input field followed by the label "Tahun".
- Tinggi Badan**: A text input field followed by the label "Centimeter".
- Berat Badan**: A text input field followed by the label "Kg".
- Lingkar Lengan**: A text input field followed by the label "Centimeter".
- Keluhan**: A text input field.
- HPHT**: A date selection field showing "Wednesday, March 19, 2014" with a calendar icon.
- Periksa**: A date selection field showing "Wednesday, March 19, 2014" with a calendar icon.
- Usia Kandungan**: A text input field with a button labeled "Usia Kandungan" positioned above it.
- Buttons**: "SIMPAN" (Save) and "Kembali" (Back) buttons at the bottom.

Gambar 3.21 Desain form input data

Sumber : Perancangan

3. Hasil Gizi

Pada menu hasil gizi akan mengeluarkan *output* hasil gizi sesuai dengan data pasien yang telah diinputkan oleh bidan. Pada tampilan hasil gizi juga akan menampilkan menu penjelasan. Analisis pakar merupakan hasil analisis terhadap rekomendasi pakar. Analisis pakar muncul jika ada suatu kasus atau permasalahan yang belum di prediksi.

Nama Pasien	<input type="text"/>	Usia kandungan	<input type="text"/>
Berat Badan	<input type="text"/>	Lingkar lengan	<input type="text"/>
Tinggi Badan	<input type="text"/>		

REKOMENDASI GIZI

FASILITAS PENJELAS

Gambar 3.22 Hasil Gizi
Sumber : Perancangan

4. Hasil Obat dan Tindakan

Pada menu hasil obat dan tindakan akan menampilkan hasil rekomendasi dari data yang sudah diinputkan. Pada hasil obat dan tindakan akan ditampilkan menu penjelas dan analisis pakar. Pada menu penjelas akan di keluarkan penjelasan tentang hasil rekomendasi tersebut. Sedangkan analisis pakar terhadap rekomendasi hasil obat dan tindakan diberikan berupa deskripsi dari permasalahan atau solusi pada kasus khusus yang belum diprediksi. Pada gambar 3.23 adalah hasil desain tampilan hasil rekomendasi obat dan tindakan.

Nama Pasien	<input type="text"/>	Usia kandungan	<input type="text"/>
Berat Badan	<input type="text"/>	Lingkar lengan	<input type="text"/>
Tinggi Badan	<input type="text"/>		

REKOMENDASI OBAT DAN TINDAKAN

FASILITAS PENJELAS

Gambar 3.23 Hasil obat dan Tindakan
Sumber: perancangan

5. Saran

Menu saran disediakan untuk pengembangan sistem. Menu saran menyediakan fasilitas bagi bidan untuk memberikan saran dan kritik mengenai sistem yang dibuat ini. Pada gambar 3.24 sebagai berikut :

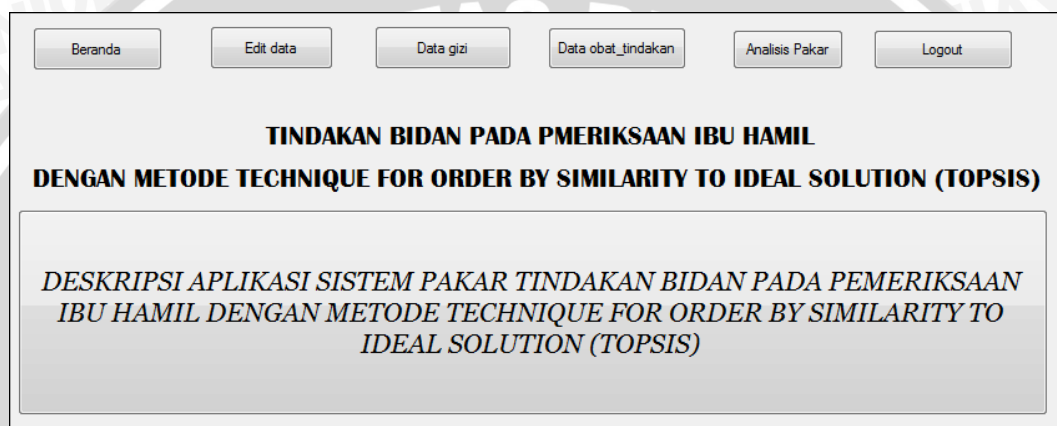
Gambar 3. 24 Desain tampilan saran
Sumber : Perancangan

6. Log out

Menu *log out* digunakan bidan melakukan terminasi pada sistem tindakan bidan pada ibu hamil.

B. Desain tampilan pakar

User pakar melakukan *log in* pada sistem. Pada gambar 3.25 merupakan desain tampilan halaman utama untuk pakar.



Gambar 3. 25 Halaman Analisis Pakar
Sumber: Perancangan

Berikut adalah penjelasan dari komponen – komponen menu tersebut adalah :

1. Beranda

Menu beranda ini di sediakan jika pakar ingin melihat informasi pada halaman utama sistem tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil. Beranda ini ditampilkan ketika pakar melakukan *log in*.

2. Data pasien

Pada menu ini pakar bisa melihat data pasien beserta alternatif gizi, obat dan tindakan. Pada menu ini akan menampilkan secara lengkap data pasien yang telah diinputkan oleh bidan dan dapat mengeprint data tersebut untuk laporan. Pada *form* ini terdapat menu detail. Gambar 3.26 adalah data pasien



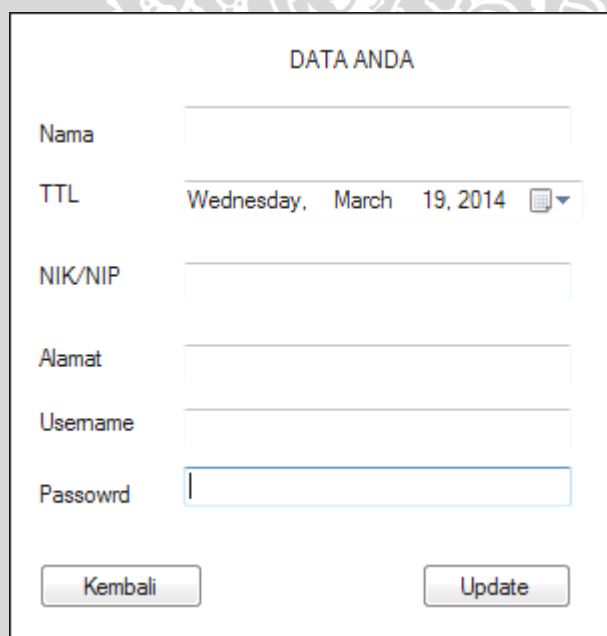
The screenshot shows a web interface for patient data management. At the top, there are five buttons: 'Beranda', 'Analisis', 'Data Pasien', 'Edit data', and 'Logout'. Below these is a large rectangular area labeled 'DATA PASIEN'. At the bottom left is a 'print' button, and at the bottom right is a 'KEMBALI' button.

Gambar 3.26 Data pasien

Sumber: perancangan

3. Edit data pakar

Pada menu biodata pakar menyediakan fasilitas pakar untuk mengisi dan merubah biodata diri setelah masuk dalam sistem.



The screenshot shows a form titled 'DATA ANDA' for editing expert data. It contains the following fields and controls:

- Nama**: A text input field.
- TTL**: A date selection field showing 'Wednesday, March 19, 2014' with a calendar icon.
- NIK/NIP**: A text input field.
- Alamat**: A text input field.
- Username**: A text input field.
- Password**: A password input field with a blue border.
- Kembali**: A button to return to the previous screen.
- Update**: A button to save the changes.

Gambar 3.27 Desain tampilan data pakar

Sumber: Perancangan

4. Analisis Pakar

Menu analisis pakar digunakan untuk menambahkan analisis pada kasus – kasus yang ada. Pada gambar 3.28 adalah desain tampilan analisis pakar



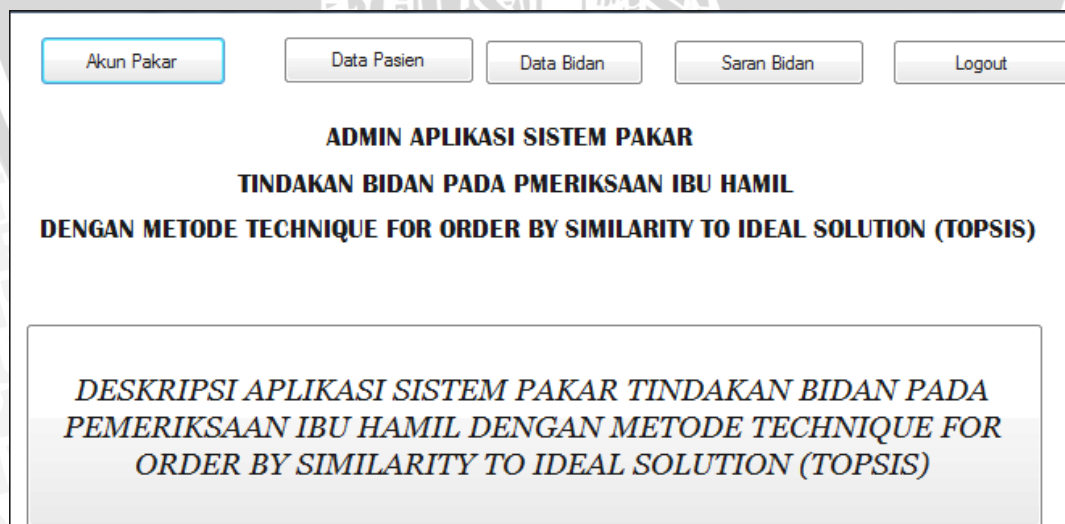
Gambar 3.28 Desain Analisis Pakar
Sumber : Perancangan

5. Log out

Menu *log out* disediakan apabila pakar akan keluar dari akunnya.

C. Desain tampilan admin

Pada saat *user* admin melakukan *log in* maka akan ditampilkan halaman utama seperti pada gambar 3.29 berikut



Gambar 3.29 Desain Tampilan Admin

Sumber: Perancangan

1. Akun Pakar

Menu akun pakar disediakan untuk mendaftarkan pakar. Gambar 3.30 adalah tampilan registrasi pakar.



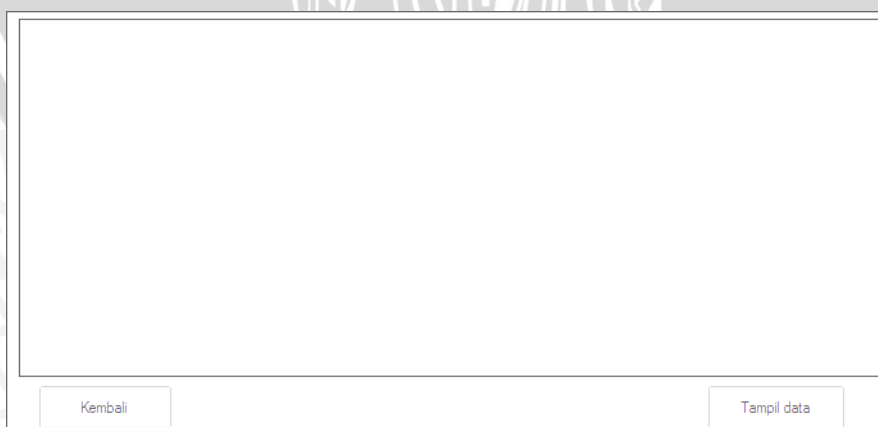
The image shows a registration form for an expert account. It consists of several input fields stacked vertically, each with a label to its left: 'Nama Pakar', 'Pekerjaan', 'Instansi', 'NIK/NIP', 'Username', and 'Password'. Below these fields is a button labeled 'SIMPAN'.

Gambar 3. 30 Desain registrasi pakar

Sumber: Perancangan

2. Data pasien

Menu melihat data pasien disediakan jika admin ingin melihat data pasien, admin tidak diijinkan untuk merubah data. Gambar 3.31 adalah tampilan data pasien.



The image shows a display form for patient data. The main area of the form is currently empty. At the bottom left, there is a button labeled 'Kembali', and at the bottom right, there is a button labeled 'Tampil data'.

Gambar 3. 31 Desain tampilan data pasien Admin

Sumber: Perancangan

3. Data Bidan

Menu melihat data bidan disediakan jika admin ingin melihat data bidan, admin tidak diijinkan untuk merubah data. Gambar 3.32 adalah tampilan data bidan.



Gambar 3.32 Desain tampilan data admin
Sumber: Perancangan

4. Saran Bidan

Menu melihat saran bidan disediakan jika admin ingin melihat saran bidan, admin tidak diijinkan untuk merubah data. Gambar 3.33 adalah saran bidan.



Gambar 3. 33 Desain tampilan data admin

Sumber: Perancangan