

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

Henny Aprilya Fitri<sup>1)</sup>, Rekyan Regasari Mardi Putri, Wayan Firdaus Mahmudy

Program Studi Teknik Informatika Universitas Brawijaya

E-mail:hefard.aprilya@gmail.com<sup>1</sup>

## ABSTRAK

Pemilihan gizi pada ibu hamil sangat penting dikarenakan mempengaruhi kesehatan janin dan ibu. Setelah dilakukan wawancara dengan beberapa pakar gizi terdapat banyak variasi untuk menghitung kebutuhan makanan yang di perlukan oleh ibu hamil, dan juga dapat mentransfer pengetahuan gizi kepada bidan untuk memeberikan masukan makanan dengan alterntif terbaik kepada pasien. Implementasi teknologi Informasi yang sesuai yaitu sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil yang dapat digunakan untuk memberikan alternatif makanan terbaik pada ibu hamil.

Perancangan perangkat lunak terdiri kebutuhan perangkat lunak yang terdiri dari daftar kebutuhan, *diagram use*, dan identifikasi aktor. Perancangan sistem juga terdiri dari arsitektur sistem pakar. Sistem ini menggunakan bahasa pemograman C# dengan database MYSQL dan dengan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions* (TOPSIS). Hasil pengujian menunjukkan deviasi terkecil pada sistem adalah 3,09. Pengujian fungsional menunjukkan bahwa keseluruhan fungsional dari sistem bekerja dengan baik.

Kata kunci : sistem pakar, topsis, gizi

## ABSTRACT

Selection of maternal nutrition is essential to the health of the fetus and the mother. Having conducted by some nutrition experts there are many variations to calculate the food requirements needed by pregnant women, and also can transfer knowledge from nutrition to food midwives to provide feedback to the patient with the best alternative. Implementation of the tables for the appropriate technologies that expert systems midwife acts on examination of pregnant women that can be used to describe the best alternative in pregnant women.

The design consists of software needs a list of requirements, use diagrams, and identification of the actor. The design of the system also consists of architecture expert system. This system uses the C # programming language with MySQL database and a method called *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions* (TOPSIS). The test results showed the smallest deviation in the system is 3.09. Functional testing showed that the functional the system good works

Keywords : Expert systems , TOPSIS method, nutrient.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengambilan keputusan dan informasi yang akurat dalam pemeriksaan ibu hamil oleh bidan sangat mempengaruhi proses

perkembangan janin dalam kandungan. Pada pemeriksaan kehamilan terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan, seperti berat badan, tekanan darah, umur, tinggi badan, perhitungan usia kandungan dan

### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.

beragam keluhan yang di alami oleh ibu hamil. Gizi buruk dalam kehamilan yaitu badan sangat kurus, anemis( kekurangan darah ) , berat badan rendah menyebabkan berbagai cara tindakan bidan dalam mengoptimalkan gizi, obat – obatan, pemberian informasi tindakan yang akan dilakukan. Ibu hamil memerlukan makanan yang sangat beragam untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada masa kehamilan. Untuk itu makanan yang di konsumsi harus sesuai dengan zat – zat gizi yang baik sehingga dapat menghindari pendarahan, preeklampsia (tensi lebih dari sistole 140 dan diastole lebih dari 80, kaki bengkak). Maka dari itu diperlukan gizi dengan kualitas terbaik pada tiap keadaan yang berbeda – beda.

Namun dalam realita saat ini, seorang bidan harus mengkonsultasikan kepada seorang teman maupun pakar yang lebih profesional untuk menentukan tindakan, saran gizi, dan pemberian obat untuk ibu hamil yang terbaik. Semakin banyaknya pola gizi yang sangat beragam masih dan harus tepat untuk ibu hamil yang masih menggunakan cara manual, maka perlu adanya suatu sistem yang bisa memberikan pilihan gizi secara tepat dan akurat.

Setelah dilakukan wawancara pakar, pakar mempunyai versi berbeda – beda untuk menghitung kadar gizi yang dibutuhkan ibu hamil. Dikarenakan pakar mempunyai rumusan yang berbeda pula dalam menghitung kalori, karbohidrat, lemak, maupun protein. Dengan adanya perhitungan yang berbeda – beda maka pemberian alternatif yang diberikan setiap pakar gizi juga berbeda – beda pada kasus pasien yang sama.

seorang bidan mendapatkan informasi dari pakar gizi yang akurat, diharapkan nantinya dapat membantu

seorang bidan mendapatkan informasi yang lebih cepat dan akurat.

Dengan adanya teknologi informasi dibuatlah sistem yang mensatukan pikiran pakar untuk memberikan gizi yang sama dalam kasus setiap pasien yang sama pula. Implementasi teknologi informasi memerlukan data mengenai tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil, data gizi ibu hamil sehingga dapat membantu seorang bidan mendapatkan informasi dari pakar gizi yang akurat, diharapkan nantinya dapat membantu seorang bidan mendapatkan informasi yang lebih cepat dan akurat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang di atas, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem pakar penghitungan usia kehamilan, tindakan bidan, pemberian obat pada ibu hamil, dan saran gizi.
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem pakar penghitungan usia kehamilan, tindakan bidan, pemberian obat pada ibu hamil, dan saran gizi.
3. Bagaimana menentukan bobot optimum pada metode TOPSIS menggunakan *random search*.
4. Bagaimana validasi sistem pakar usia kehamilan, tindakan bidan, pemberian obat pada ibu hamil, dan saran gizi.
5. Bagaimana uji akurasi usia kehamilan, tindakan bidan, pemberian obat pada ibu hamil, dan saran gizi.

## 1.3 Batasan Masalah

Dengan mengacu pada permasalahan yang telah dirumuskan, maka hal-hal yang berkaitan dengan sistem akan diberi batasan sebagai berikut:

### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.

1. Dari sisi ibu hamil diambil diagnose berupa tanggal terakhir menstruasi, tekanan darah, tinggi badan, berat badan, umur, keluhan, lila
2. Dari sisi gizi berupa makanan ibu hamil dengan kebutuhan sesuai dengan usia kandungan yang nantinya gizi tersebut dapat berupa faktor kalori, karbohidrat, protein, lemak.
3. Dari sisi pemberian obat sesuai dengan usia kandungan ibu hamil.
4. Pembuatan aplikasi ini dilakukan dengan bahasa pemrograman C#.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk merancang sistem pakar usia kehamilan, tindakan bidan, pemberian obat pada ibu hamil, dan saran gizi dengan metode TOPSIS.
2. Untuk mengimplementasikan sistem pakar usia kehamilan, tindakan bidan, pemberian obat pada ibu hamil, dan saran gizi dengan metode TOPSIS.
3. Untuk menentukan bobot optimum pada metode TOPSIS menggunakan *random search*.
4. Untuk validasi sistem pakar penghitungan usia kehamilan, tindakan bidan, pemberian obat pada ibu hamil, dan saran gizi dengan metode TOPSIS.
5. Untuk uji akurasi usia kehamilan, tindakan bidan, pemberian obat pada ibu hamil, dan saran gizi dengan metode TOPSIS.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan

untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sistem pakar mencoba memecahkan masalah yang biasanya hanya bisa dipecahkan oleh seorang pakar, dipandang berhasil ketika mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik dari sisi proses pengambilan keputusan yang diperoleh[KSN-08:3].

### 2.2 Metode *Random Search*

Dalam sistem ini akan dilakukan perbaikan dalam menentukan nilai (W). Nilai bobot sebelumnya didapat dari pakar. Perbaikan nilai bobot akan dilakukan dengan metode optimasi *random search*. Metode *random search* adalah metode yang sederhana yaitu dengan mencoba terus kandidat dari solusi-solusi baru sambil tetap mempertahankan solusi yang terbaik sampai batas waktu untuk simulasi habis [14].

Proses optimasi dengan metode *random search* dimulai dengan suatu solusi yang diperoleh secara acak tetapi layak untuk dijadikan solusi yang terbaik sementara. Selanjutnya proses pencarian solusi terbaik akan dilakukan menyeluruh secara iterative. Dan pada setiap iterasinya akan dilakukan evaluasi terhadap solusi yang didapat secara acak dibandingkan dengan solusi terbaik sementara. Apabila solusi yang dievaluasi mempunyai hasil yang lebih baik, maka akan terjadi perbaikan solusi dan solusi tersebut akan menjadi solusi yang terbaik. Proses tersebut akan diulang terus sampai batas waktu iterasi habis [14].

### 2.3 Metode TOPSIS

Hwang dan Yoon mengembangkan metode *Technique for Order Preference By Similarity Ideal*

#### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.

*Solution* (TOPSIS) merupakan konsep dasar MADM yang memberikan alternative jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Untuk masalah MADM dengan alternatif  $m$  yang dievaluasi oleh  $n$  atribut atau yang disebut kriteria. Solusi ideal positif dapat dituliskan sebagai berikut [7] :

$$A^* = (x_1^*, \dots, x_j^*, \dots, x_n^*)$$

Dimana  $x_j^*$  adalah nilai terbaik untuk atribut  $j$  di antara semua alternatif yang tersedia. Maka tingkat solusi ideal negatif dapat dituliskan sebagai berikut :

$$A^- = (x_1^-, \dots, x_j^-, \dots, x_n^-) \quad (2)$$

Dimana  $x_j^-$  adalah nilai terjelek untuk atribut  $j$  di antara semua alternatif yang tersedia. Metode TOPSIS ini dapat digunakan dengan langkah – langkah sebagai berikut:

#### 1. Menentukan Matrix setiap atribut X

Menentukan criteria matrik keputusan pada setiap atribut,  $D$ . Keputusan alternative pada setiap atribut  $D$ , diberikan persamaan sebagai berikut :

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Dimana  $x_{ij}$  merupakan rating kinerja alternative ke- $i$  terhadap atribut ke- $j$ .

#### 2. Menghitung rating normalisasi

Penghitungan rating normalisasi ini digunakan untuk mengubah variable atribut dimensi menjadi atribut non dimensi, yang nantinya dapat memungkinkan seluruh atribut. Kriteria non dimensi yang dimaksud adalah kriteria yang telah dieliminasi unit pengukurannya. Pengeleminasian unit pengukuran berguna untuk menyamakan unit pengukuran

setiap atribut yang berbeda-beda. Vektor yang digunakan untuk komputasi  $r_{ij}$  sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (4)$$

Dimana  $x_{ij}$  merupakan rating kinerja alternatif ke- $i$  terhadap atribut ke- $j$  dan  $r_{ij}$  adalah vector hasil normalisasi dari  $x_{ij}$ .

#### 3. Menghitung weighted normalized ratings

Bobot normalisasi dapat dihitung dengan cara :

$$w_{ij} = w_j r_{ij}, i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (5)$$

Dimana bobot ke  $w_j$  adalah bobot dari atribut ke- $j$  dan  $v_{ij}$  adalah hasil normalisasi terbobot.

#### 4. Identifikasi solusi ideal positif dan solusi ideal negative

$A^*$  dan  $A^-$  didefinisikan dalam hal nilai normalisasi pembobotan. Dituliskan pada persamaan sebagai berikut :

$$A^* = \{v_1^*, \dots, v_j^*, \dots, v_n^*\} = \{( \max_j v_{ij} | j = 1, \dots, n ) | i = 1, \dots, m\} \quad (6)$$

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

Dimana  $v_1^*$  adalah vector hasil normalisasi terbobot maksimum dari atribut ke- $j$  dan  $v_1^-$  adalah vector hasil normalisasi terbobot nilai minimum dari atribut ke- $j$ .

#### 5. Menghitung jarak separasi

Jarak separasi solusi ideal positif  $A^*$  didefinisikan sebagai berikut :

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

Jarak separasi solusi ideal negatif  $A^-$  didefinisikan sebagai berikut :

#### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.

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

#### 6. Menghitung kedekatan relative terhadap solusi ideal positif

Kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif didefinisikan sebagai  $C_i^*$

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}, i = 1, \dots, m \quad (9)$$

Dengan catatan  $0 \leq C_i^* \leq 1$ , dimana  $C_i^* = 0$  ketika  $A_i = A^-$  dan  $C_i^* = 1$  ketika  $A_i = A^+$

#### 7. Merangking alternatif

Memilih alternatif dengan nilai  $C_i^*$  maksimum atau urutkan alternatif berdasarkan  $C_i^*$  berdasarkan descending.

### 2.4 Gizi Ibu Hamil

Menu seimbang adalah susunan makanan yang sesuai dengan takaran kandungan gizi yang dibutuhkan setiap hari. Tidak semua zat gizi yang dibutuhkan adalah sama, ada yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit dan ada pula yang dibutuhkan dalam jumlah banyak. Dalam menu seimbang yang penting adalah jumlah zat gizi masuk dalam tubuh ibu hamil adalah cukup perbandingannya, terutama karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral [MHI-02:8]. Gizi ibu hamil juga dipengaruhi oleh berat kalori, karbohidrat, protein, lemak. Adapun perhitungan kalori, lemak, karbohidrat, protein sebagai berikut [PAKAR] :

##### 1) Perhitungan Berat badan Ideal

Perhitungan berat badan ideal merupakan berat badan asli sebelum hamil. Dirumuskan sebagai berikut :

$$BBI = (TB - 100) \times 0.9 \quad (10)$$

Keterangan : BBI = Berat badan Ideal  
TB = Tinggi Badan

##### 2) Perhitungan Basal Metabolic Rate (BMR)

BMR merupakan jumlah energy yang dibutuhkan tubuh kita hanya untuk hidup, tanpa melakukan

kegiatan apa – apa, dengan posisi tidur, dan perut tidak dalam keadaan mencerna. Perhitungan BMR dirumuskan pada sebagai berikut :

$$BMR = 1 \times BBI \times 24 \text{ jam} \quad (11)$$

Keterangan :

BMR = Basal Metabolic Rate

BBI = Berat Badan Ideal

##### 3) Aktivitas

Jumlah aktivitas yang secara ideal setiap hari. Dirumuskan sebagai berikut :

$$Aktifitas = 40\% \times BMR \quad (12)$$

##### 4) Specific Dynamic Action (SDA)

SDA merupakan banyaknya energy yang dibutuhkan untuk mencerna dan mengangkut makanan dalam tubuh. Dirumuskan sebagai berikut :

$$SDA = 10\% \times (BMR - Koreksi Tidur + Aktivitas) \quad (13)$$

##### 5) Perhitungan trimester kehamilan

##### 6) Perhitungan Kalori

Pada perhitungan kalori di sesuaikan dengan trimester kehamilan. Jika pada trimester kehamilan 1 maka kalori = +100, trimester kehamilan 2 = +200, trimester kehamilan 3 = +300. Jika lila <23.5 maka +500 lagi. Dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Kalori = SDA + \text{penambahan kalori pada trimester kehamilan} \quad (14)$$

##### 7) Perhitungan Karbohidrat

Pada perhitungan ini sebanyak berapa karbohidrat yang dibutuhkan perhari pada saat hamil. Dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Karbohidrat per hari} = (65\% \times \text{kalori}) / 4 \quad (15)$$

Karbohidrat sekali makan =

$$25\% \times \text{karbohidrat perhari}$$

##### 8) Perhitungan protein

Pada perhitungan ini sebanyak berapa protein yang dibutuhkan perhari. Dapat dirumuskan sebagai berikut :

#### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya, vol. 4, no. 4.

$$\text{Protein per hari} = (20\% \times \text{kalori}) / 4 \quad (17)$$

$$\begin{aligned} \text{Protein sekali makan} &= \\ 25\% \times \text{protein per hari} & \quad (18) \end{aligned}$$

#### 9) Perhitungan Lemak

Pada perhitungan ini sebanyak berapa protein yang dibutuhkan perhari. Dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Lemak per hari} &= (15\% \times \text{kalori}) / 9 \\ \text{Lemak sekali makan} &: \\ 25\% \times \text{lemak per hari} \end{aligned}$$

### 2.5 Standar Deviasi

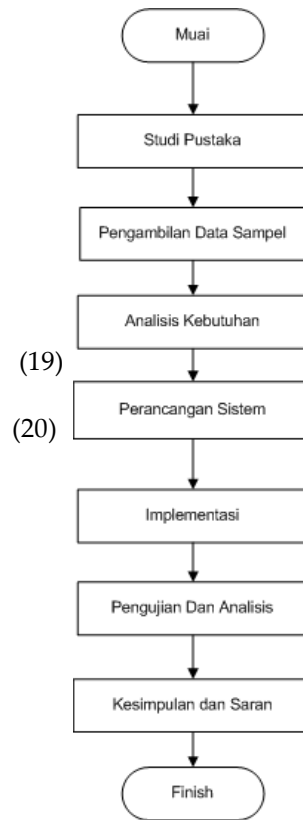
Varian dan standar deviasi (simpangan baku) adalah ukuran-ukuran keragaman (variasi) data statistik yang paling sering digunakan. Standar deviasi (simpangan baku) merupakan akar kuadrat dari varian. Berikut adalah rumus standart deviasi [3].

$$\begin{aligned} \text{Standar deviasi} \\ = \sqrt{\sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (21) \end{aligned}$$

## 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 1**

### 3.2 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*.

### 3.3 Perancangan Sistem

Perancangan dibutuhkan untuk menjelaskan tentang perancangan perangkat lunak Sistem Pakar Tindakan Bidan Pada Pemeriksaan Ibu Hamil

#### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksian ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.



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 2 merupakan diagram blok sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil yang memfokuskan pada input-proses-output dan komponen dari sistem pakar.



**Gambar 1** Diagram blok sistem pakar

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.

### 3.4 Implementasi

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

### 3.5 Kebutuhan Data

Analisis kebutuhan data bertujuan untuk mengetahui kebutuhan data yang diperoleh agar sistem dapat memeberikan 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

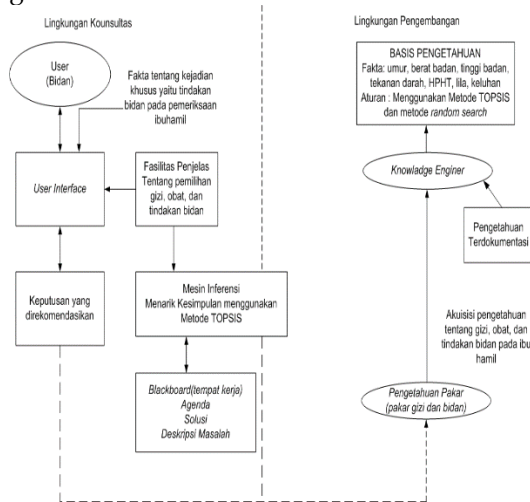
### 3.6 Perancangan Sistem Pakar

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, lingkar 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

#### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaa ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.

kepentingan dengan *random search* pada gambar 3 berikut :



**Gambar 3** Arsitektur Sistem Pakar

### 3.7 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.** 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 keadaan ibu hamil (apakah ada kaki bengkak, bayi sungsang, dll)
Lila ibu hamil	Bidan melihat lingkaran lila 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

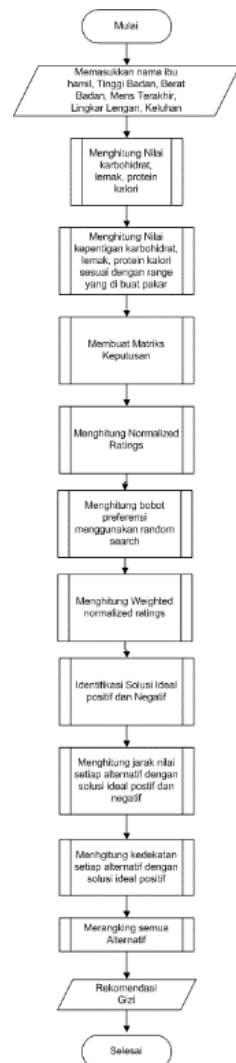
### 3.8 Mesin Inferensi

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 4 berikut :

#### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.



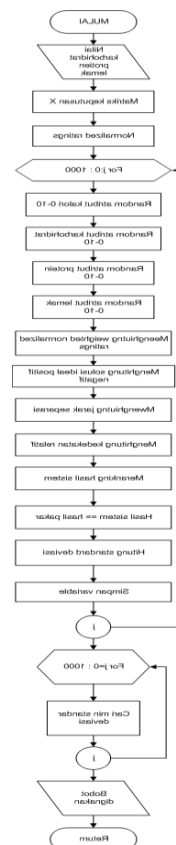


**Gambar 4**

### 3.9 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 5 merupakan *flowchart* tahapan dalam proses pencarian nilai bobot tingkat kepentingan dengan metode *random search*.



**Gambar 5**

## IV. IMPLEMENTASI

### 4.1 Batasan Sistem

Pada bab ini membahas tentang batasan sistem dalam memfasilitasi *user* saat mengakses sistem pakar.aplikasi sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dibatasi sebagai berikut :

#### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.

- a. Bahasa pemograman yang digunakan adalah C#
- b. *Database* akan disimpan dalam PHPMyAdmin.
- c. Metode yang digunakan adalah *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).
- d. Input yang diterima terdiri dari :
  - Data ibu hamil
  - Hasil perhitungan kalori, karbohidrat, protein, lemak.
- e. Output yang di berikan adalah alternatif makanan yang terdiri dari :
  - Nasi ikan dendeng sapi, sup sayur, buah apel.
  - Nasi ikan lele, tumis kangkung, buah papaya.
  - Gado – gado dan buah semangka.
  - Nasi goreng ayam, mentimun, papaya.
  - Nasi telur ceplok, sayur bayam, semangka.
  - Nasi ikan bendeng, selada daun, pisang.
  - Nasi tempe goreng, sayur kacang panjang, buah markisa.
  - Nasi tahu goreng, tumis tauge, jeruk.
  - Nasi daging sapi rebus, selada, buah pir.
- f. Batasan sistem bagi bidan adalah :
  - Bidan membuka aplikasi sistem pakar harus melakukan pendaftaran.
  - Bidan melakukan pengisian data pasien, sesuai dengan permintaan sistem.
  - Bidan melihat perhitungan kalori, karbohidrat, protein, lemak.
  - Bidan melihat alternatif makanan.
  - Bidan melihat saran dan tindakan.
  - Bidan mengisikan saran untuk sistem.
- g. Batasan sistem bagi pakar :
  - Pakar dapat melakukan *login* yang telah disediakan oleh admin.
  - Pakar dapat melakukan *peng-update*-an biodatanya.
  - Pakar dapat mecetak laporan hasil alternatif makanan pasien.

- Pakar dapat mencetak laporan hasil obat dan tindakan pasien.
- h. Batasan sistem bagi admin :
  - Admin dapat melihat data bidan.
  - Admin dapat melihat data pasien.
  - Admin dapat melihat saran bidan untuk membantu *knowledge engineer* mengembangkan aplikasi sistem pakar ini.

## V. PENGUJIAN DAN ANALISIS

### 5.1 Pengujian akurasi bobot terhadap hasil sistem

Pada pengujian akurasi sistem pakar tindakan bidan pemeriksaan pada ibu hamil, menggunakan data uji sebanyak 20 sampel data ibu hamil. Untuk meningkatkan akurasi terhadap hasil sistem penentuan *weighted normalized ratings* dicari dengan angka random secara otomatis yang dijelaskan diatas. Berikut adalah tabel keluaran sistem dengan pendapat pakar yang sesuai dengan pengkodean makanan.

**Tabel 5. 4** Pengkodean pendapat pakar dan keluaran sistem

N a m a P a s i e n	SISTEM				PAKAR				KESE SUAI AN
	U 1	U 2	U 3	U 4	U 1	U 2	U 3	U 4	
A	1 0	7	5	8	7	1 0	8	2	SESU AI
B	3	1 0	6	8	1	9	7	1 0	TIDA K SESU AI
C	7	4	9	1 0	1	7	1 0	8	SESU AI
D	1 0	7	5	8	1 0	7	1	8	SESU AI
E	7	4	9	1 0	1 0	7	1	8	SESU AI
F	1 0	7	5	8	7	1 0	8	2	SESU AI
G	8	4	5	1	8	2	3	5	SESU

#### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.

									AI
H	7	4	9	10	7	1	9	10	SESUAI
I	7	4	9	10	7	1	9	10	SESUAI
J	9	4	6	1	8	10	2	7	TIDAK SESUAI
K	7	4	9	10	10	7	8	1	SESUAI
L	9	4	6	1	8	10	2	7	TIDAK SESUAI
M	8	4	5	1	8	2	3	5	SESUAI
N	5	8	6	10	8	10	7	2	SESUAI
O	7	4	9	10	10	7	8	1	SESUAI
P	7	4	9	10	10	7	8	1	SESUAI
Q	10	7	5	8	10	7	1	8	SESUAI
R	5	8	6	10	7	10	1	9	TIDAK SESUAI
S	9	4	6	1	8	10	2	7	TIDAK SESUAI
T	7	4	9	10	7	10	1	9	SESUAI

Kesesuaian dihitung dari kebutuhan ibu hamil, menurut pendapat pakar, tingkat kesesuaian dapat dikatakan sesuai ketika minimal 2 kode makanan dengan pendapat pakar sama dengan pendapat sistem. Makanan – makanan dapat dimakan oleh ibu hamil minimal 2x makan pada setiap kode makanan di setiap minggu. Sehingga angka kecukupan gizi pada ibu hamil dapat terpenuhi. Akurasi yang didapat adalah  $\frac{15}{20} * 100\% = 75\%$

#### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.

Pada setiap alternatif makan, mempunyai nilai kepentingan yang sama, dan terkadang juga terjadi tidak adanya inisialisasi nilai kepentingan dikarenakan range yang digunakan pada setiap atribut di setiap alternatif melebihi atau kurang yang telah didefinisikan dan juga banyaknya alternative makanan yang diberikan kepada pasien. Berikut adalah analisis dari data yang ada:

1. Penentuan bobot atribut, meskipun dicari secara random untuk menentukan akurasi terbaik. Pencarian atribut bobot yang ditentukan pada penelitian ini menggunakan metode *random search*. Penyempurnaan atribut bobot kemungkinan dapat dilakukan dengan mengevaluasi hasil rekomendasi alternative makanan dibantu dengan cara *random search*.
2. Pemberian nilai kepentingan pada setiap atribut pada setiap alternative dapat di *update* sesuai dengan perkembangan alternative makanan. Misalnya saja rentang nilai kepentingan pada atribut karbohidrat yang merupakan inputan pasien sangat memengaruhi rentang nilai pada interval kelas atribut nilai akademik. Nilai ini dapat memengaruhi nilai kepentingan yang diberikan sehingga dapat memberikan alternative makanan yang berbeda pula.
- 5.1 Kendala *knowledge engineer* dalam menerima penjelasan dari *knowledge engineer* kepada pakar dapat terjadi kesalahan pemahaman dalam mencapai tujuan sistem yang diinginkan. Tujuan yang dimaksud adalah pengetahuan pakar. Pakar memberikan nilai kepentingan terhadap sistem dalam rancangan mesin inferensi.

## 5.2 Pengujian Optimasi Bobot terhadap sistem

Pada pengujian akurasi sistem terhadap bobot ini akan digunakan untuk mengetahui tingkat keakurasian data bobot yang berhasil di cari dan disimpan oleh sistem dengan *random search*. Nilai bobot ini dicari dengan dengan angka random 1-10. Perandoman di lakukaan sebanyak 1000 kali. Optimasi Nilai bobot diihitung dengan rumus standart devasi untuk sistem yaitu 
$$\sqrt{\frac{(xpakar-xsisitem)^2}{n-1}}$$
.

Dari hasil perhitungan data latih menggunakan bobot yang sudah dicari sistem dengan metode *random search*. Deviasi yang di dapat paling kecil adalah 3.09 pada iterasi ke 61 dengan angka random 3.46; 3.49; 5.49; 2.16. Bobot ini akan digunakan untuk menghitung data selanjutnya. Dan data latih yang digunakan adalah 20 data latih yang sebelumnya di uji dengan 20 data latih, dan kemudian di uji dengan 20 data uji.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis dari pembuatan sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada proses perancangan sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil terdiri dari perancangan kebutuhan perangkat lunak dan perancangan sistem. Untuk proses perancangan dijelaskan ada bab III tentang metodologi penelitian dan perancangan.
2. Pada proses implementasi tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dijelaskan pada bab IV, implementasi berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan yang digambarkan pada BAB III.
3. Untuk perbaikan nilai bobot tingkat kepentingan kriteria dalam sistem

ini menggunakan metode *random search*. Proses pencarian nilai bobot dengan metode *random search* dilakukan dengan mencari nilai bobot secara random dengan range nilai bobot 0-10. Proses pencarian nilai bobot tersebut akan dilakukan dengan menggunakan 20 data latih. Dengan menggunakan nilai bobot ini, keluaran sistem dibandingkan dengan keluaran pakar kemudian akan dihitung standart deviasi setiap iterasi. Nilai bobot yang disimpan adalah nilai yang menghasilkan nilai standart deviasi paling kecil.

4. Uji validasi pada sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan uji fungsional menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan bidan ibu hamil berjalan dengan baik dan valid. Dari pengujian fungsional ini dapat digunakan bidan dalam membantu bidan untuk memperoleh alternatif makanan yang terbaik.

5. Berdasarkan pengujian akurasi sistem didapatkan hasil sebagai berikut :

- a. Akurasi Sistem Terhadap Data Bobot

Hasil pengujian bobot sistem dengan *loop* 1000 kali dengan metode TOPSIS mencapai deviasi paling kecil 3.09 dengan angka random 3.46; 3.49; 5.49; 2.16. Maka dinyatakan bobot tersebut adalah bobot yang terbaik. hal ini sistem dapat membantu bidan untuk memberikan alternatif makanan kepada pasien.

- b. Akurasi terhadap hasil sistem  
Tingkat kesuaian pada sistem dapat dikatakan sesuai ketika minimal 2 kode makanan dengan pendapat pakar sama dengan pendapat sistem.

### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksian ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.

Makanan – makanan dapat dimakan oleh ibu hamil minimal 2x makan pada setiap kode makanan di setiap minggu. Sehingga angka kecukupan gizi pada ibu hamil dapat terpenuhi, dengan akurasi sistem adalah 75%.

### 6.1 Saran

Berikut adalah saran untuk memperbaiki sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil :

1. Penambahan fasilitas *update* pada setiap kepentingan di setiap atribut pada setiap alternatif.
2. Penambahan terhadap kebutuhan gizi ibu hamil yang lain memiliki penyakit khusus.
3. Akurasi sistem bisa ditingkatkan dengan menggunakan algoritma yang lebih baik dari pada *random search*. Contoh algoritma yang sukses diterapkan pada permasalahan yang lebih rumit misalnya algoritma genetika dan *simulated annealing* [15].

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hartono, Christian. 2012. *Penjadwalan Ujian Skripsi Berbasis Web Service Menggunakan Metode TOPSIS*. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- [2] Turban,Efrain. 2005. *Decesion Support Systems And Intelligent Systems*. Andi. Yogyakarta.
- [3] Hendrastomo. Statistik Parametik dan Non Parametik.uny.ac.id
- [4] Kusumadewi, Sri, Agus, Retantyo. 2006. *Fuzzy Multi – Atribute Decisison Making (FUZZY MADM)*.Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [5] Kusumawati, Ririn. 2007, *Artificial Intelligece Menyamai Kecerdasan Buatan Ilahi?*, UIN-Malang Press, Malang.
- [6] Kumar,Ela. 2008. *Artificial Intellegance*.International Publishing House. New Delhi.
- [7] Lu, Jie., Zang, Guangquan., Ruan, Du. dan Wu, Fengjie. 2007, *Multi-Objective Group Decision Making*, Volume 6 dari *Series In Electrical And Computer Engineering*, Imperial College Press, Sydney.
- [8] Muaris,Hindah. 2002. *Hidangan Sehat Favorit Ibu Hamil Kehamilan Triwulan Ketiga*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- [9] Sutojo, Edy, Vincent. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Andi. Yogyakarta.
- [10] Lestari, Sri. 2011. *Seleksi Penerimaan Calon Karyawan Menggunakan Metode TOPSIS*. Konferensi Nasional Sistem dan Informatika. Bali.
- [11] Fatimah,st. Veni, Burhanuddin. 2011. *Pola Konsumsi Dan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil Di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan*. Makara, Kesehatan, Vol.15, No. 1, hal.31-36.
- [12] Hermawan,Wibisono, Ayu. 2009. *Solusi Seputar Kehamilan*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta Selatan.
- [13] Kristiyanasari,weni. 2010. *Gizi Ibu Hamil*.Nuha Medika. Bantul.
- [14] Wehrens, R. and Buydens, L.M.C., 2000, *Classical and Nonclassical Optimization Methods*, Encyclopedia of Analytical Chemistry, 9678-9689, John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- [15] Mahmudy, WF. 2013. *Algoritma Evolusi, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Universitas Brawijaya, Malang.
- [16] Wahyuni, yuli.Purnomo, Edy. 2010. *Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Gizi Ibu Hamil Menggunakan Metode AHP (ANALYTIC HIERARCHY*

### Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.

*PROCESS*). Universitas  
Brawijaya. Malang.

Original Article

Wulandari, HAF, Putri, RRM & Mahmudy, WF 2014, 'Sistem pakar tindakan bidan pada pemeriksaan ibu hamil dengan metode technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)', *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, vol. 4, no. 4.