

DESAIN MODEL SISTEM PAKAR MENU SEHAT WANITA HAMIL BERDASARKAN GIZI MENGGUNAKAN METODE COOPER

Erly Krisnanik¹, Kraugusteeliana², Vini Indriasari³

^{1,2,3}Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta
Email: ¹erly74@gmail.com, ²igustee@yahoo.com, ³vindria@gmail.com

(Naskah masuk: 26 Oktober 2018, diterima untuk diterbitkan: 02 November 2018)

Abstrak

Sistem pakar merupakan salah satu aplikasi yang dapat digunakan oleh manusia sebagai media untuk mendapatkan data dan informasi secara tepat berdasarkan pengetahuan dan pengalaman seorang pakar kandungan dan pakar gizi. Proses pengetahuan data pakar disimpan dalam basis pengetahuan yang disertai aturan berdasarkan konklusi yang telah ditetapkan oleh kami untuk dijadikan sebagai referensi. Hasil dari pelacakan data kemudian diinformasikan kepada pengguna sistem dalam hal ini wanita hamil (wamil) yang ingin mengetahui menu sehat dan nutrisi tambahan. Banyak wanita hamil yang jarang berkonsultasi ke dokter kandungan atau ahli gizi karena sibuk dengan pekerjaan rutinnnya dan biaya yang dikeluarkan cukup mahal. Hal ini mengakibatkan wamil tidak dapat mengontrol perkembangan dan kebutuhan gizi serta nutrisi bagi janin yang dikandungnya. Berdasarkan hal tersebut kami merancang aplikasi sistem pakar untuk mengetahui menu sehat wamil menggunakan metode cooper sebagai acuan perhitungan yang dimasukkan kedalam mesin inferensi. Parameter yang digunakan sistem pakar pada penelitian ini adalah: 1) usia wamil; 2) tri semester, usia kandungan; 3) perhitungan gizi; 4) berat ideal wamil berdasarkan tinggi badan; 5) hitung kalori minimal; dan 6) hitung kalori berdasarkan aktifitas wamil. Sedangkan metode yang digunakan untuk aplikasi pakar menggunakan pendekatan *forward chaining* dengan DFS untuk mekanisme pelacakan datanya. Luaran yang dihasilkan dari penelitian ini adalah berupa desain model sistem pakar kebutuhan menu dan nutrisi bagi wamil dengan pendekatan metode cooper yang bertujuan memudahkan wamil mendapatkan informasi dengan cepat dan tepat.

Kata kunci: *wamil, gizi, menu sehat, Metode cooper, dan forward chaining*

DESIGN OF PREGNANT WOMEN'S HEALTHY MENU SYSTEM MODEL BASED ON NUTRITION USING COOPER METHOD

Abstract

The expert system is one of the applications used by humans as a media to acquire precise data and information based on obstetricians and nutritionist's knowledge and experience. The expert's instruction is stored in a knowledge base accompanied by rules based on a fixed conclusion for references. The result of the data trace is informed to a system user. In this case pregnant woman who wanted to know the healthy menu and additional nutrition. Many pregnant women rarely consult obstetricians and nutritionist due to their routine and the high cost of it. This caused pregnant women cannot control their nutrition growth as well as and their baby's nutrition. Based on that case, we design an expert system to know suitable healthy menu for a pregnant woman using cooper's method. The menu of pregnant woman is calculated using the following parameters: 1) The age of pregnant women; 2) The third month of pregnancy; 3) Nutrition calculation; 4) Ideal weights of pregnant women based on their heights; 5) Minimum calorie count of pregnant women; and 6) Calorie count of pregnant women based on their activities. While the method used for the expert system application is based on forwarding chaining approach with DFS as it is data tracking system mechanism. The output resulted from this research is a model design of the expert system to find a suitable healthy menu and additional nutrition for pregnant women with cooper's method as an approach, intended to help pregnant women to acquire quick and accurate information.

Keywords: *pregnant women, nutrition, healthy menus, cooper method, and forward chaining*

1. PENDAHULUAN

Pemenuhan terhadap gizi wamil sangat diperlukan agar janin yang dikandung dapat tumbuh

sesuai dengan usia kandungan dan perkembangannya. Wamil yang berat badannya kurang, dapat mengakibatkan janin yang dikandung tidak sehat atau cacat.

Wanita hamil membutuhkan gizi yang cukup dan seimbang untuk memenuhi kebutuhannya yang dapat dimasukkan kedalam menu sehat selama tri semester kehamilan dan asupan nutrisi tambahan. Agar menu sehat yang dikonsumsi wanita hamil tidak berlebihan sehingga mengakibatkan obesitas atau kekurangan gizi karena minimnya asupan gizi dan vitamin yang dikonsumsi maka perlu adanya suatu sistem yang dapat memberikan data dan informasi secara akurat. Menurut Idrus D.O, 2008 seperti dikutip oleh I Gusti Bagus Ngurah Surya Atmaja et al, 2012, wanita hamil membutuhkan vitamin yang tepat, makanan yang cukup untuk tetap mempertahankan gizi selama proses kehamilan pada tri semester pertama dan seterusnya. Makanan dan gizi tambahan dibutuhkan agar janin yang berada dalam kandungan mendapatkan nutrisi yang optimal dan ibu yang mengandung tetap terjaga nutrisinya karena berbagi dengan janin sehingga kebutuhan wamil dan janin dapat terpenuhi. Makanan yang dibutuhkan oleh wanita hamil harus mengandung bahan sebagai berikut: 1). Energi (kalori) dibutuhkan oleh wamil. untuk menjaga kesehatan dan perkembangan janin sesuai dengan pertumbuhannya. 2). Semua kebutuhan wamil dan janin tersedia dengan cukup, 3). Menghindarkan pengaruh negatif bagi janin melalui perasaan yang baik, tidak tertekan (depresi). Dan 4). Wanita hamil harus menjaga metabolisme tubuhnya melalui berat badan, kadar gula darah, dan tekanan darah yang sesuai sehingga tidak melampaui atau mengurangi batas normal.

Menurut Barbara L. Devaney, 2017, paket makanan untuk wanita, bayi dan anak-anak dirancang untuk tujuh kategori peserta:

- a. wanita hamil dan menyusui (dasar);
- b. wanita postpartum, yang tidak menyusui;
- c. wanita menyusui (ditingkatkan);
- d. bayi sejak lahir sampai usia tiga bulan;
- e. bayi dari usia empat hingga 12 bulan;
- f. anak-anak satu sampai empat tahun; dan
- g. wanita, bayi, dan anak-anak dengan diet khusus
- h. kebutuhan

Menurut Rahmawati *et al.*, 2014, dalam penelitiannya mengatakan bahwa permasalahan yang dihadapi saat ini adalah wanita hamil untuk mendapatkan informasi kebutuhan gizi dan makanan sehat sesuai kebutuhan selama kehamilan jarang melakukan diskusi dengan pakar gizi sehingga sebagian besar wamil tidak terkontrol perkembangan nutrisinya.

Ternyata permasalahan yang ada di Puskesmas Panimbang pun sama halnya dengan Puskesmas di Subah. Banyak wamil yang merasa enggan untuk berkonsultasi dikarenakan keterbatasan ruang dan waktu serta adanya penambahan biaya jika konsultasi lebih dari waktu yang disediakan.

Menurut Ahyar Supani *et al.*, 2014, sistem pakar merupakan sistem yang dirancang menggunakan teknologi komputer yang dapat

membantu menyelesaikan permasalahan yang kompleks yang tidak terstruktur dan semi terstruktur. Sistem pakar dapat dikatakan merupakan kombinasi antara keahlian orang dan komputer yang dikemas dalam sebuah aturan dan basis pengetahuan. Sistem pakar dibuat dalam rangka dapat membantu user dalam mengambil keputusan untuk permasalahan semi terstruktur maupun tidak terstruktur.

Menurut hasil penelitian Indrawaty, Putranto and Kom, 2011, sistem pakar dapat memberikan kesimpulan tentang kebutuhan pemenuhan gizi yang cukup dan kesehatan berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan serta dapat mengetahui rinci dari penyakit. Sistem pakar merupakan salah satu aplikasi yang dapat digunakan oleh manusia sebagai media untuk mendapatkan data dan informasi secara tepat berdasarkan pengetahuan dan pengalaman seorang pakar kandungan dan pakar gizi. Proses pengetahuan data pakar tadi disimpan dalam basis pengetahuan yang disertai aturan berdasarkan konklusi yang telah ditetapkan untuk dijadikan sebagai referensi.

Berdasarkan hal tersebut, kontribusi yang telah kami lakukan adalah pembuatan desain model sistem pakar dengan penggunaan metode cooper untuk kebutuhan gizi menu dan nutrisi bagi wanita hamil dengan sistem pakar *forward chaining* sebagai media inferensi basis pengetahuan dengan sistem pelacakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu pemerintah daerah Pandeglang khususnya Dinas Kesehatan dalam hal sosialisasi pemenuhan gizi sehat dan nutrisi bagi wamil yang seimbang sehingga dapat mengurangi angka kematian janin dan wamil di daerah Pandeglang khususnya Kelurahan Panimbang. Selain itu memudahkan wamil untuk mendapatkan informasi tentang pemenuhan gizi dan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan diluar jam konsultasi dengan dokter mengenai perkembangan janin.

2. DESAIN PERHITUNGAN KEBUTUHAN GIZI MENU SEHAT

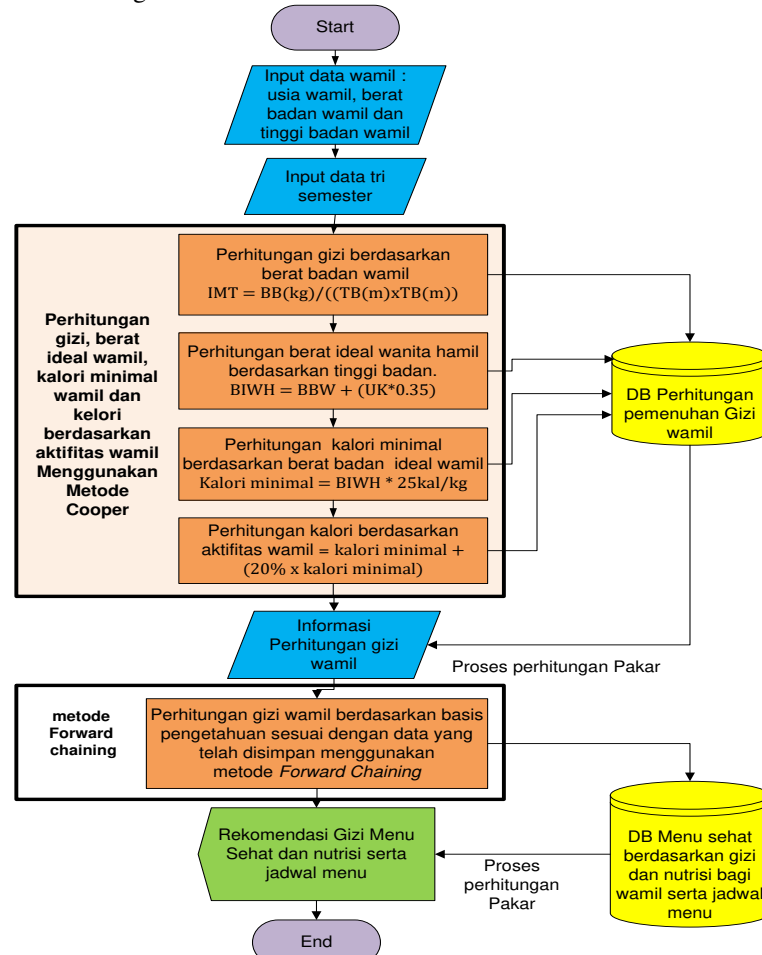
Wanita hamil membutuhkan gizi yang terukur bagi janin yang dikandungnya. Menurut Fekadu Beyene, 2013, wanita perlu mendapatkan pengetahuan tentang nutrisi yang bertujuan untuk menilai pengetahuan gizi wanita hamil pada aspek nutrisi yang dibutuhkan selama kehamilan. Penilaian terhadap pengetahuan dapat dilihat dari pertanyaan seputar:

- a. Definisi makanan
- b. Diet seimbang yang baik
- c. Pentingnya makanan atau nutrisi yang tepat selama kehamilan
- d. Diet hamil berbeda dari diet lain.
- e. Sumber protein, karbohidrat, zat besi, yodium dan vitamin A
- f. Konsekuensi negatif dari gizi buruk untuk ibu dan bayi

- g. Suami atau anggota keluarga lainnya mempengaruhi dan memutuskan jenis dan frekuensi mengambil makanan pada kehamilan saat ini

Oleh karena itu agar pemenuhan gizi menu sehat dapat terukur dan seimbang serta disesuaikan

dengan kondisi dari wanita hamil, maka perlu adanya perhitungan yang tepat. Dapat dilihat pada gambar 1 tentang tahapan perhitungan proses perhitungan gizi menu sehat wamil.



Gambar 1. Diagram Alur Proses Perhitungan Gizi

Peneliti menggunakan pendekatan metode *cooper* sebagai perhitungan yang berdasarkan pada 4 kriteria yang harus diperhatikan yaitu: 1). Perhitungan status gizi berdasarkan berat badan wamil (BBW), 2) perhitungan berat ideal wamil berdasarkan tinggi badan (BIWH), 3) perhitungan kalori minimal wamil dan 4) perhitungan kalori berdasarkan aktifitas wamil.

Menurut Poedyasmoro, 2005 seperti yang dikutip oleh Rahim, 2018, model perhitungan gizi menu sehat menggunakan pendekatan metode *cooper* sebagai berikut:

2.1 Perhitungan status gizi berdasarkan berat badan wamil

Perhitungan gizi berdasarkan berat badan wamil ditujukan untuk melihat tingkatan status gizi berdasarkan rumus IMT (Indeks Masa Tubuh) yang digolongkan menjadi 4 bagian yaitu:

Jika $IMT < 18,5$ maka termasuk *underweight*,

Jika IMT antara 18.6 sd 25 maka termasuk *normal*,

Jika IMT antara 25,1 sd 29,9 maka termasuk *overweight* dan

Jika $IMT > 30$ maka termasuk obesitas.

Rumus untuk menghitung IMT adalah sebagai berikut:

$$IMT = BB(kg) / ((TB(m) \times TB(m)) \quad (1)$$

Keterangan:

IMT = Indek Masa tubuh

BB = Berat Badan wamil

TB = Tinggi Badan wamil

Sebagai contoh jika diketahui berat badan wanita hamil adalah 40 kg dengan tinggi badan 158cm maka IMT dari wamil tersebut adalah: $40kg / (1,58m \times 1,58m) = 16,02$ maka keterangannya adalah *underweighth*.

2.2 Perhitungan Berat Ideal Wamil (BIWH)

Perhitungan berat ideal wanita hamil (BIWH) berdasarkan tinggi badan wamil di kelompokkan menjadi 3 bagian yaitu:

Jika BBW = Jika TB > 160 cm maka (TB-110),
 Jika BBW = jika TB antara 150cm \geq TB \leq 160cm maka (TB – 105), dan
 Jika BBW = jika TB < 150cm maka (TB – 100).

Rumus untuk mendapatkan BBW menurut Dr. Arisman, 2014, diketahui berat badan sebelum hamil:

$$BIWH = BBW + (UK \times 0.35) \quad (2)$$

Keterangan:

BIWH = Berat Ideal Wanita hamil

BBW = Berat badan Wamil

UK = Usia kandungan (minggu)

0.35 = tambahan berat badan kg per minggunya (0.35 kg)

Sebagai contoh diketahui TB = 1.58, UK 4 minggu dan berat badan sebelum hamil 40 kg maka BBW = 158-105 = 53 kg

BIWH = 53 + (12 x 0.35 kg) = 57.2 kg.

Kesimpulan kenaikan berat badan dalam 4 minggu sekitar 17.2 kg untuk mencapai berat badan ideal. Didapat dari hasil perhitungan BIWH dikurang dengan berat badan sebelum hamil. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Pertambahan Berat Badan Sebelum Hamil

Nutrisi IMT	Berat Badan (BB) kg	Penambahan BB	
		TR I (kg)	TR II (kg)
Rendah (19.8)	12.5 – 18.00	2.3	0.49
Normal 19.8 -26.0	11.5 – 16.00	1.6	0.44
Tinggi 26,1 -29.0	7.00 – 11.50	0.9	0.3
Obesitas > 29.0	6.0		

Sumber: Arisman. MB, 2003

2.3 Perhitungan kalori minimal

Perhitungan kalori minimal yang harus dimiliki oleh wamil adalah sebagai berikut:

$$\text{Kalori minimal} = BIWH \times 25\text{kal/kg} \quad (3)$$

Contoh BIWH = 57,2 kg * 25kal/kg = 1,430 kal

Jika wamil memiliki kekurangan kalori maka dapat mengakibatkan bayi lahir dalam keadaan tidak normal.

2.4 Perhitungan kalori berdasarkan Aktivitas jumlah jam tidur wamil

Perhitungan kalori berdasarkan aktivitas wamil dikelompokkan menjadi 5 bagian yaitu:

- Prosentase aktivitas *bed rest* = 10 %,
- Prosentase aktivitas sangat ringan = 20%,
- Prosentase aktivitas ringan = 30 %,
- Prosentase aktivitas berat = 50%, dan
- Prosentase aktivitas tidur 7-8 jam = 75%.

Serta perhitungan kalori berdasarkan kelebihan berat badan dikelompokkan menjadi 2 yaitu:

- BB *Overweight*: - 10% x kalori, dan
- BB Obesitas: - 20 % x kalori minimal.

Rumus untuk menghitung kalori berdasarkan aktifitas jumlah jam tidur wamil adalah:

$$\text{Kalori berdasarkan aktifitas} = \text{kalori minimal} + (20\% \times \text{kalori minimal}) \quad (4)$$

Sebagai contoh kalori minimal = 1,430 kal, aktifitas istirahat sangat ringan = 20%. maka kalori aktifitas = 1,430 + (0,2 * 1,430) = 1.716 kal yang dibutuhkan oleh wamil.

Berdasarkan perhitungan kebutuhan gizi wamil tersebut maka menu sehat yang sesuai dengan kebutuhan gizi wamil akan di informasikan melalui aplikasi pakar. Dapat dilihat pada gambar 4.

3. RANCANGAN MODEL SISTEM PAKAR

Rancangan model pakar yang dihasilkan dari penelitian ini adalah menghasilkan model sistem pakar untuk pemenuhan kebutuhan gizi menu sehat bagi wamil berdasarkan trisemester, usia wamil, usia kandungan, berat badan dan tinggi badan.

3.1. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan yang dihasilkan dari penelitian ini berfungsi untuk menyimpan informasi berdasarkan pengetahuan pakar kandungan dan pakar gizi yang telah kami dilakukan di Puskesmas Panimbang. Basis pengetahuan yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel yang terdiri dari: a) tabel tri semester 1,2 dan 3, b) tabel usia kandungan, c) tabel Jadwal, d) tabel menu, dan e) tabel nutrisi.

Tabel 2. Data Tri Semester

kode	trisemester	Minggu ke
TR1	Semester I	1 sampai dengan 12
TR2	Semester II	13 sampai dengan 28
TR3	Semester III	29 sampai dengan 40

Tabel 3. Data Usia Kandungan

Kode	Usia Kandungan
UK01	0 - 3 minggu
UK02	4 - 8 minggu
UK03	9 – 12 minggu
UK04	13 – 16 minggu
UK05	17 - 18 minggu
UK06	19 – 22 minggu
UK07	23 – 28 minggu
UK08	29 – 32 minggu
UK09	33 – 36 minggu
UK10	37 – 40 minggu

Tabel 4. Data Jadwal dan Menu Sehat TR 1

Kode	Waktu	Tri Semester 1	
		Menu	Takaran
MS11	Pagi 07.00	Nasi	200 gr
		Telur	50 gr
		Tomat, sayuran sari buah	100 gr
MS12	Pagi 10.00	Bubur kacang hijau	200 gr
		Jus Tomat	200 gr

MS13	Siang 12.00	Nasi Empal daging Sayuran Apel	100 gr 100 gr 100 gr 100 gr
MS14	Sore 15.00	Susu Buah	200 gr 200 gr
MS15	Malam 18.00	Nasi Ayam Tempe sayuran Buah	200 gr 100 gr 50 gr 100 gr 100 gr
MS16	Malam pukul 21.00	Susu	150 gr

Tabel 5. Data Jadwal dan Menu Sehat TR 2

Kode	Waktu	Tri Semester 2	
		Menu	Takaran
MS21	Pagi 07.00	Nasi Telur Tomat, sayuran sari buah	250 gr 100 gr 200 gr 250 gr
MS22	Pagi 10.00	Bubur kacang hijau	200 gr
MS23	Siang 12.00	Jus Tomat Nasi Empal daging Sayuran Apel	250 gr 150 gr 150 gr 100 gr 100 gr
MS24	Sore 15.00	Susu Buah	250 gr 200 gr
MS25	Malam pukul 18.00	Nasi Ayam Tempe sayuran Buah	250 gr 150 gr 100 gr 150 gr 100 gr
MS26	Malam 21.00	Susu	150 gr

Tabel 6. Data Jadwal dan Menu Sehat TR 3

Kode	Waktu	Tri Semester 3	
		Menu	Takara n
MS31	Pagi 07.00	Nasi Telur Tomat, sayuran sari buah	150 gr 150 gr 200 gr 200 gr
MS32	Pagi 10.00	Bubur kacang hijau Jus Tomat	200 gr
MS33	Siang 12.00	Nasi Empal daging Sayuran Apel	100 gr 100 gr 100 gr 100 gr
MS34	Sore 15.00	Susu Buah	200 gr 200 gr
MS35	Malam 18.00	Nasi Ayam Tempe sayuran Buah	150 gr 100 gr 100 gr 100 gr 100 gr
MS36	Malam 21.00	Susu	150 gr

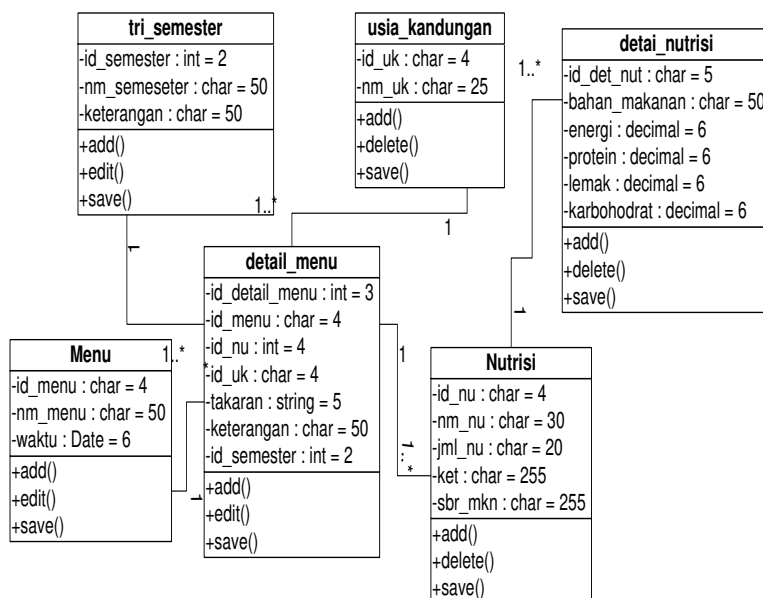
Tabel 7. Data Nutrisi Wamil

Kode Nutrisi	Nama	Nutrisi	Sumber Makanan
NU101	Energi (Kalori)	200 kkal	Telur, Karbohidrat, lemak, protein, ubi- ubian.
NU102	Kalsium	1000 mg	Susu, keju, biji utuh, sayuran hijau
NU103	Asam Folat	0,6 mg	Bahan makanan yang mengandung Asam Folat

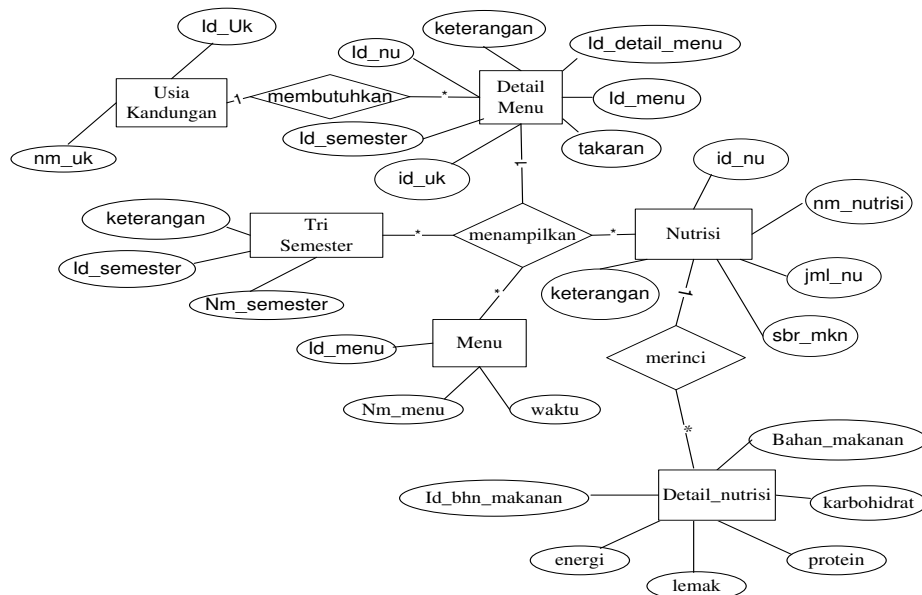
NU104	Protein	60 gr	adalah, jeruk yang di jus, pisang ambon, jus wortel, jus tomat, kacang-kacangan, daun katuk, sawi,dan caisan
NU105	Vit. A, B 1, B2, B6, B12, dan C	60 mg	Susu, keju, telur, daging, biji-bijian, kacang- kacangan, serelia. vitamin A (Wortel, sayuran hijau, ubi), Vitamin C (Jeruk, brokoli, tulang dan stroberi), Vitamin B1,2 dan 3 (Daging sapi, hati, sereal, pisang), Vitamin D (Cahaya matahari, ikan seperti salmon), Vitamin B6 (Daging sapi, hati, sereal, pisang) dan Vitamin B12 (Hati, daging, ikan, daging unggas, susu)
NU106	Magnesi um	280 mg	Kacang, tahu, kakao, hasil laut, beras
NU201	Kalori (Kalori)	300 kal	Telur, Karbohidrat, lemak, protein, ubi- ubian
NU202	Mineral	2 liter	Air putih mineral, Air kaldu dari sayur
NU203	Protein	72 gr	Keju, telur, berbagai macam daging, biji- bijian, kacang- kacangan, dan susu.
NU204	Zat Besi	30 mg	Hati, berbagai macam daging, telur, beras, sayuran yang berwarna hijau.
NU205	Vitamin E	80 gr	Biji-bijian (gandum, kedelai, kacang hijau), telur, kacang- kacangan, minyak sayur, sayuran hijau, dan susu.
NU206	Magnesi um	280 mg	Kacang, tahu, kakao, hasil laut, beras
NU207	Serat	25- 30 gr	buah-buahan, sayuran, serelia atau padi-padian, kacang-kacangan dan biji-bijian, gandum, beras atau olahannya
NU301	Kalori (Kalori)	700 – 800 kkal	Telur, Karbohidrat, lemak, protein, ubi- ubian
NU302	Vitamin B6	2,2 mg	Gandum, jagung, hati, daging, telur, susu, keju, ikan, serelia dan susu kedelai yang telah fortifikasi
NU303	Yodium	175 ug	Garam
NU304	Vitamin B1, B2	1,2 mg	Daging sapi, hati, sereal, pisang
NU305	Vitamin B3	11 mg	Daging sapi, hati, sereal, pisang
NU306	Mineral	1,5 liter	Air mineral
NU307	Protein	89 gr	Susu, keju, telur, daging, biji-bijian, kacang- kacangan, serelia.
NU308	Magnesi um	280 mg	Kacang, tahu, kakao, hasil laut, beras
NU309	Vitamin B12	1,3 ug	Ikan salmon, daging
NU310	Vitamin D	120 ug	Minyak hati, ikan kuning telur, susu
NU311	Vitamin A	70 ug	Mentega, krim, sayuran, buah-buahan

Tabel diatas merupakan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh kami melalui penelitian tentang aplikasi pakar mendeteksi gangguan rahim pada ibu hamil terhadap kesehatan dan keselamatan janin. Hasil dari penelitian tersebut dikembangkan melalui pembahasan pemberian nutrisi dan menu sehat bagi wanita hamil selama trisemester dengan

menggunakan metode Cooper. Untuk memudahkan pengelolaan terhadap data yang disimpan dalam tabel diatas maka diperlukan relasi antar tabel untuk memberikan nilai derajat keterhubungan antar tabel. Relasi antar tabel dapat dilihat pada gambar 3. class diagram.



Gambar 2. Relasi Antar Entitas Pada Menu Sehat



Gambar 3. ERD Menu sehat

3.2. Mesin Inferensi

Mesin inferensi digunakan pada sistem pakar untuk melakukan pencarian atau pelacakan data berdasarkan aturan yang telah ditetapkan dengan menggunakan metoda *forward chaining*. Dimana pelacakan yang dilakukan dari depan ke belakang menggunakan DFS (*Depth First Search*) agar

pencarian yang dilakukan menghasilkan nilai yang optimal.

Berikut tabel untuk rule yang dimainkan sebagai pencarian data pemenuhan gizi menu sehat.

Tabel 8. Tabel Rule Pemenuhan Gizi Menu Sehat

NO.	ATURAN
1	IF UW<30 AND TR01 AND UK01 AND UWHT AND 150 ≥ TB ≤ 160 AND AKT=20% THEN MS11
2	IF UW<30 AND TR01 AND UK02 AND UWHT

	AND $150 \geq TB \leq 160$ AND AKT=20% THEN MS12
3	IF UW<30 AND TR01 AND UK03 AND UWHT AND $150 \geq TB \leq 160$ AND AKT=20% THEN MS13
4	IF UW<30 AND TR01 AND UK04 AND UWHT AND $150 \geq TB \leq 160$ AND AKT=20% THEN MS14
5	IF UW<30 AND TR01 AND UK05 AND UWHT AND $150 \geq TB \leq 160$ AND AKT=20% THEN MS11
6	IF UW<30 AND TR01 AND UK06 AND UWHT AND $150 \geq TB \leq 160$ AND AKT=20% THEN MS11
7	IF UW<30 AND TR01 AND UK07 AND UWHT AND $150 \geq TB \leq 160$ AND AKT=20% THEN MS11
8	IF UW<30 AND TR01 AND UK08 AND UWHT AND $150 \geq TB \leq 160$ AND AKT=20% THEN MS11
9	IF UW<30 AND TR01 AND UK09 AND UWHT AND $150 \geq TB \leq 160$ AND AKT=20% THEN MS11
10	IF UW<30 AND TR01 AND UK10 AND UWHT AND $150 \geq TB \leq 160$ AND AKT=20% THEN MS11
	... dan seterusnya

Aturan tersebut dibuat sebagai pernyataan kondisi dimana jika semua fakta bernilai benar maka sistem pakar menunjukkan jawaban sesuai dengan basis pengetahuan pakar.

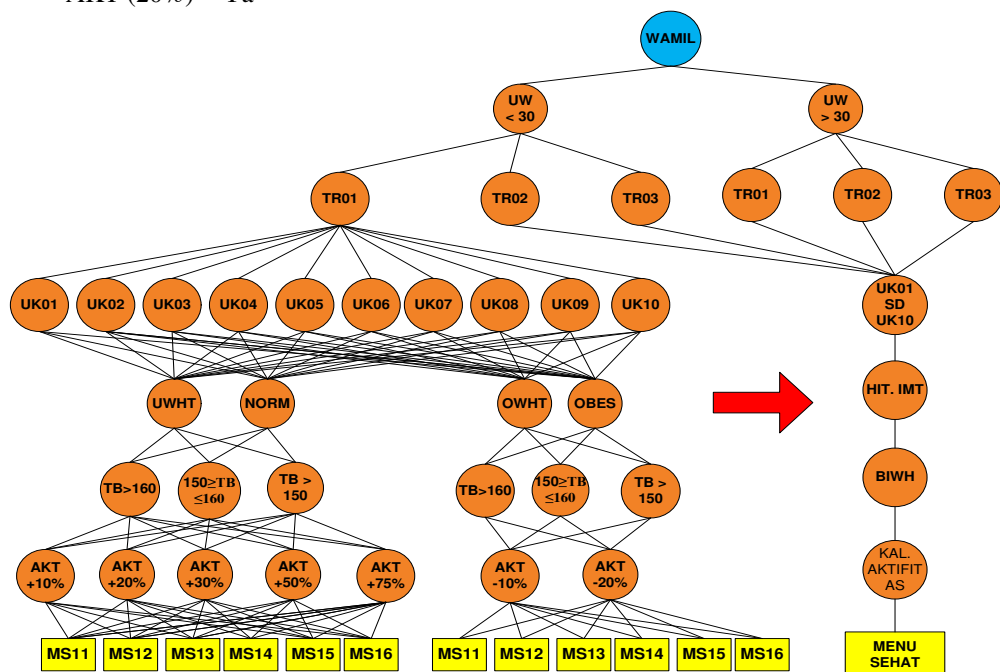
Rule 1 : IF Usia Wamil < 30 = Ya
 Tri Semester 1 = Ya
 Usia Kandungan 1 = Ya
 IMT *Underweight* = Ya
 BIWH (12.5 – 18.00 (kg)) = Ya
 AKT (20%) = Ya

THEN Menu Sehat 1.1

(Pukul 07.00; Nasi = 250gr; Telor = 100gr; Tomat dan sayuran = 200gr; sari buah = 250 gr).

Perhitungan berat badan ideal wanita hamil dan kebutuhan kalori digunakan untuk pemenuhan gizi sehat melalui menu makan yang seimbang hal ini dapat dilihat pada gambar 4. Gambar tersebut menjelaskan tahapan proses dari aplikasi pakar sebagai berikut:

- Pada proses pertama dilakukan pencarian berdasarkan Usia Wamil < 30, Tri Semester 1, Usia Kandungan 1
- Proses kedua adalah menghitung Indeks Masa Tubuh (IMT) wamil untuk mengetahui apakah termasuk golongan Underweight, normal, overweight atau obesitas. Yang dijadikan sebagai rule berikutnya.
- Proses ketiga adalah menghitung Berat Ideal Wanita Hamil (BIWH) untuk mengetahui apakah penambahan berat badan wamil masuk golongan Rendah, Normal, Tinggi atau Obesitas.
- Proses yang keempat adalah menghitung kalori wamil berdasarkan aktifitas keseharian untuk dijadikan sebagai saran pemberian gizi dan nutrisi.



Gambar 4. Pohon Keputusan Pakar Menu Sehat

3.3 Rancangan User Interface

Diagram Use case digunakan untuk memperlihatkan alur prosedur kerja dari model sistem pakar pemenuhan gizi menu sehat dan jadwal serta nutrisi yang dibutuhkan oleh wamil. Aktor

yang terlibat dalam aplikasi ini adalah: 1) Aktor Wamil (wanita hamil yang membutuhkan data dan informasi tentang kesehatan janin berdasarkan perkembangan janin selama trisemester) dan 2) Aktor Admin (sebagai pengelola sistem pakar tentang

menu sehat dan nutrisi bagi wanita hamil). Tahapan proses sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 9. Deskripsi Aktor

Aktor	Deskripsi
Wamil	<p>a. Wanita hamil melakukan input data wamil, input tri semester, usia kandungan, berat badan sebelum hamil dan tinggi badan.</p> <p>b. Setelah mengisi data wamil akan melihat perhitungan IMT untuk mengetahui apakah berat badan wamil saat ini masuk dalam kategori <i>underweight</i>, <i>normal</i>, <i>overweight</i> atau <i>obesitas</i>.</p> <p>c. Setelah mengetahui IMT wamil akan mengecek Berat badan ideal berdasarkan tinggi badan ditambah usia kandungan (minggu) dikali 0.35 kg. Untuk mengetahui berapa kebutuhan berat badan yang harus di penuhi.</p> <p>d. Kemudian wamil akan mengecek kebutuhan kalori minimal dan kebutuhan kalori berdasarkan aktifitas wamil.</p> <p>e. Setelah itu wamil akan mendapatkan jawaban dari sistem pakar tentang kebutuhan menu sehat dan nutrisi</p>

	tambahasn selama tri semester.
Admin	<p>a. Memiliki kewenangan untuk dapat mengupdate semua file yang terkait pada sistem pakar menu sehat bagi wanita hamil.</p> <p>b. Dapat mengola semua user yang terlibat berdasarkan batasan akses masing-masing user.</p>

Layout program dari desain sistem pakar pemenuhan gizi menu sehat dan jadwal serta nutrisi yang diperlukan oleh wamil dapat dilihat pada gambar berikut:

Desain layout pada Gambar 6 merupakan halaman menu sehat yang bisa di akses oleh wamil setelah melakukan pengisian data yang dibutuhkan oleh sistem pakar sebagai acuan untuk menentukan hasil yang telah ditetapkan berdasarkan aturan.



Gambar 5. Use Case Diagram sistem pakar

No	Kode Menu	Nama Menu	Takaran	Waktu	Aksi
1	MS11	Nasi	200 gr	Pagi Pukul 07.00	
2	MS11	Telur	50 gr	Pagi Pukul 07.00	
3	MS11	Tumak, Sayuran	100 gr	Pagi Pukul 07.00	
4	MS11	Sari Buah	200 gr	Pagi Pukul 07.00	
5	MS12	Bakur Kacang Hela	200 gr	Pagi Pukul 10.00	
6	MS12	Jus Tomat	200 gr	Pagi Pukul 10.00	
7	MS13	Nasi	100 gr	Siang Pukul 12.00	
8	MS13	Empul Daging	100 gr	Siang Pukul 12.00	
9	MS13	Sayuran	100 gr	Siang Pukul 12.00	
10	MS13	Ayut	100 gr	Siang Pukul 12.00	

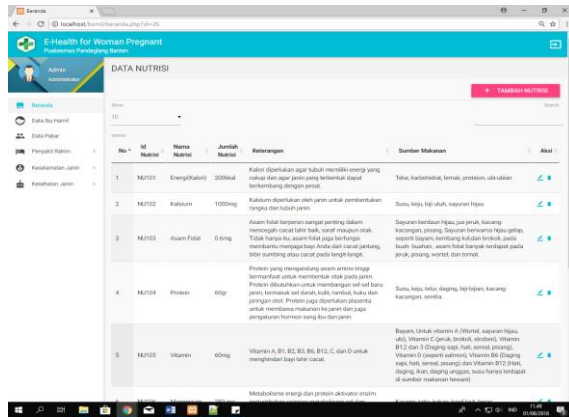
Gambar 6. Menu Sehat selama kehamilan

Sistem akan memberikan informasi tentang jadwal menu sehat dan nutrisi tambahan berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *cooper*. Informasi menu sehat dapat dilihat pada Gambar 7.

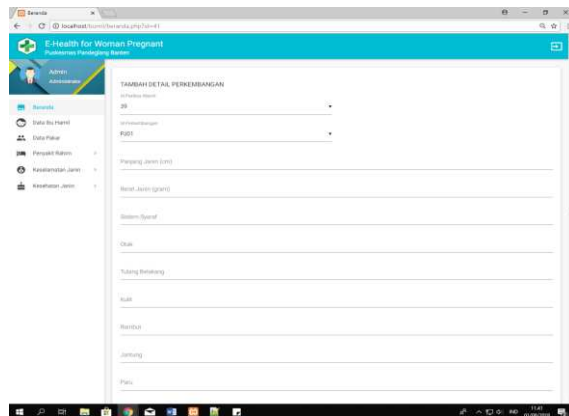
Berdasarkan informasi yang didapat maka wamil dapat mengetahui perkembangan janin sesuai dengan usia kandungan dan semester berjalan dapat dilihat pada Gambar 8. Tentang *update* data perkembangan janin.

4. KESIMPULAN

Pada proses pembuatan rancangan model sistem pakar pemenuhan gizi menu sehat dan nutrisi bagi wanita hamil dapat disimpulkan bahwa:



Gambar 7. Nutrisi Menu Sehat



Gambar 8. Kelola Janin Berdasarkan tri semester

5. DAFTAR PUSTAKA

- BARBARA L. DEVANEY, P. (2017) 'Nutrition – Pregnancy', *Mathematica Policy Research Inc., USA*, (April).
- Dr. ARISMAN, M. (2014) *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. 2nd edn. Edited by Suryanih. Indonesia: Buku Kedokteran EGC.
- FEKADU BEYENE, G. D. (2013) 'Assessment of Knowledge of Pregnant Mothers on Maternal Nutrition and Associated Factors in Guto Gida Woreda, East Wollega Zone, Ethiopia', *Journal of Nutritional Disorders & Therapy*, 04(01). doi: 10.4172/2161-0509.1000130.
- I GUSTI BAGUS NGURAH SURYA ATMAJA et al (2012) 'Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Menu Makanan Ibu Menggunakan Metode Cooper', *Jurnal JSIKA*, 1.
- INDRAWATY, Y., PUTRANTO, S. J. and Kom, S. (2011) 'Sistem Pakar Untuk Mengetahui Pemenuhan Gizi Dan Deteksi Awal Kesehatan Ibu Hamil Berbasis Web', *229Konferensi Nasional Sistem Informasi*, p. 229.
- RAHIM, R. et al (2018) 'Perancangan Aplikasi Pemenuhan Kebutuhan Gizi pada Ibu Hamil dengan Metode Cooper Berbasis Website', *Teknik Dan Informatika*, 5, p. 40.
- RAHMAWATI, D. et al. (2014) 'Jurnal Skripsi Sistem Informasi Pemenuhan Gizi Melalui Menu', *Skripsi Stekom*, p. 98.
- SUPANI, A. et al. (2014) 'Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Rahim Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web', *Seminar Nasional Inovasi dan Tren (SNIT)*.

- 1) Rancangan model sistem pakar yang dirancang telah memberikan kemudahan bagi wamil dalam menentukan menu makanan sehat berdasarkan usia wamil, trisemester, usia kandungan, IMT, berat badan dan tinggi badan dan kebutuhan kalori sehingga memudahkan wamil dalam mengontrol pola makan sehat selama kehamilan sehingga tercapai berat badan ideal. Penelitian ini telah meminimalisir dampak dari wamil yang memiliki berat badan tidak ideal yaitu berat bayi lahir kurang, berat bayi lahir berlebih dan bayi lahir prematur.
- 2) Penelitian ini telah menghasilkan rancangan basis pengetahuan dengan 6 tabel yang saling berelasi. Serta menghasilkan mesin inferensi berdasarkan aturan main sebanyak 60 yang telah menghasilkan data yang akurat melalui penggunaan metode *cooper* untuk menentukan gizi menu sehat wanita hamil dalam perhitungan berat badan ideal sehingga gizi seimbang dapat terpantau oleh wamil melalui aplikasi pakar menggunakan metode *forward chaining*.
- 3) Rencana penelitian berikutnya adalah menggabungkan aplikasi pakar deteksi gejala penyakit pada wamil terhadap perkembangan janin dengan melihat kebutuhan gizi dan nutrisi bagi wamil melalui menu sehat.

Halaman ini sengaja dikosongkan