

SISTEM PAKAR UNTUK MENGETAHUI PEMENUHAN GIZI DAN DETEKSI AWAL KESEHATAN IBU HAMIL BERBASIS WEB

Youllia Indrawaty N., ST., MT., Sapto Jendro Putranto, S.Kom

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional
Jln. PH.H. Mustopa No. 23 Bandung 40124
youllia@itenas.ac.id

Abstrak

Angka kematian ibu hamil di Indonesia cukup tinggi yaitu 396 per 100.000 kelahiran untuk di daerah dan di pelosok. Penyebab utamanya adalah akibat kurangnya informasi dan pengetahuan gizi serta kesehatan ibu hamil selama masa kehamilan. Salah satu dampak kurangnya pengetahuan gizi dan kesehatan ibu hamil adalah "eklampsia". Kurangnya informasi dan pengetahuan kehamilan dapat disolusikan dengan dibuatkannya suatu sistem yang dapat membantu ibu hamil dalam memeriksakan kondisi kandungannya. Adapun sistem tersebut merupakan sistem pakar yang dapat mengetahui status pemenuhan gizi berdasarkan berat badan dan asupan makanan serta gejala sakit yang dirasakan ibu hamil. Sistem pakar ini menggunakan mesin inferensi forward chaining dengan representasi pengetahuan bingkai (frame) untuk mengetahui status pemenuhan gizi, sedangkan untuk deteksi kesehatan menggunakan mesin inferensi backward chaining dengan representasi pengetahuan kaidah produksi. Pengembangan sistem pakar ini menggunakan pemrograman berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan e2glite sebagai shell expert system.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem pakar ibu hamil ini dapat memberikan kesimpulan gizi dan kesehatan terhadap gejala-gejala yang dirasakan dan dapat mengetahui detail dari penyakitnya tersebut. Oleh karena itu, diharapkan dengan adanya sistem ini dapat memberikan informasi dan pengetahuan pada ibu hamil untuk dapat memberikan yang terbaik bagi janinnya.

Kata Kunci : *sistem pakar, ibu hamil, gizi, kesehatan, php, web.*

Abstract

The death rate of pregnant women in Indonesia is quite high at 396 per 100,000 births for the region and in the corners. The main cause is due to lack of information and knowledge about nutrition and health of pregnant mothers during pregnancy. One of the effects of lack of knowledge of nutrition and health of pregnant women is "eclampsia". Lack of information and knowledge can be solution by made of a system that can help pregnant women in pregnancy condition checked. The system is an expert system that can find the fulfillment of nutritional status based on body weight and food intake and symptoms of a pregnant woman feels. This expert system uses forward chaining inference engine with a knowledge representation frame to see the fulfillment of nutritional status, while for health detection using backward chaining inference engine with the production rule representation of knowledge. The development of this expert system using a web-based programming with PHP programming language and e2glite as expert system shell.

Based on the results of testing pregnant women expert system can provide nutrition and health conclusions of the symptoms that can feel and know the details of his illness. Therefore, expected by the system can provide information and knowledge in pregnant women to be able to provide the best for her fetus.

Keywords: *expert system, pregnant womens, nutritions, health, php, web.*

1. Pendahuluan

Eklampsia yang merupakan penyebab utama kematian ibu hamil dapat dicegah melalui pemeriksaan rutin dan pemberian pengetahuan gizi serta kesehatan ibu hamil selama masa kehamilan. Pemeriksaan rutin dilakukan karena kehamilan pada seorang ibu menyebabkan meningkatnya metabolisme energi, karena itu kebutuhan energi dan gizi lainnya meningkat selama kehamilan. Peningkatan energi dan gizi tersebut diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan janin, penambahan besarnya organ kandungan, perubahan komposisi dan metabolisme tubuh ibu. Sehingga kekurangan gizi tertentu yang diperlukan saat hamil dapat menyebabkan janin tumbuh tidak sempurna, eklampsia pada ibu hamil dan dapat mengakibatkan kematian pada ibu maupun pada janin.

Status gizi dapat mempengaruhi pertumbuhan janin yang sedang dikandung. Bila status gizi ibu normal pada masa sebelum dan selama hamil kemungkinan besar akan melahirkan bayi yang sehat, cukup bulan dengan berat badan normal. Dengan kata lain kualitas bayi yang dilahirkan sangat tergantung pada keadaan gizi ibu sebelum dan selama hamil. Selain kondisi gizi, kesehatan ibu hamil merupakan salah satu faktor penentu kualitas janin yang dikandung. Ibu hamil wajib menjaga kondisi kesehatan, karena jika ibu terganggu salah satu penyakit akan berdampak pada janin dengan kata lain janin akan ikut tertular. Oleh karena itu, menjaga kesehatan dengan gaya hidup sehat, mengkonsumsi makanan bergizi dan hidup bersih penting bagi ibu hamil yang menginginkan janinnya sehat dan persalinan yang lancar.

Dukungan teknologi diperlukan untuk mengatasi angka kematian ibu hamil yang diakibatkan karena kurangnya penyebaran informasi dan pengetahuan kehamilan terutama status gizi dan kesehatan. Dengan adanya teknologi, maka dibuat suatu sistem yang dapat membantu ibu hamil dalam melakukan pemeriksaan kehamilan. Teknologi tersebut merupakan

suatu sistem pakar yang dapat mengetahui status pemenuhan gizi berdasarkan berat badan dan asupan makanan serta gejala sakit yang dirasakan ibu hamil. Sistem pakar ini menyediakan pengetahuan tiap trimester kehamilan. Pengembangan sistem pakar ini menggunakan pemrograman berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP.

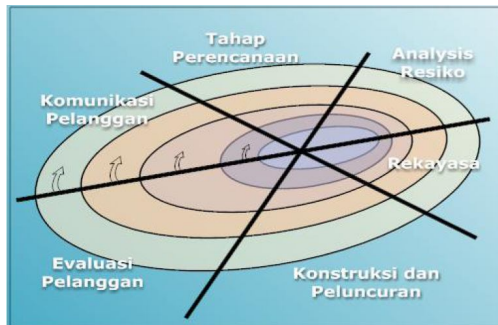
Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem pakar yang dapat membantu ibu hamil untuk mengetahui status gizi selama kehamilan serta diberikannya informasi hasil perbandingan dengan angka kecukupan gizi bagi ibu hamil dan untuk mendeteksi kesehatan berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan ibu hamil selama kehamilan.

Begitu luasnya pembahasan mengenai sistem ini, maka penulis membatasi permasalahan yang ada sebagai berikut :

1. Sistem pakar membahas berdasarkan tingkat waktu masa kehamilan yaitu trimester 1, trimester 2, dan trimester 3.
2. Sistem dibatasi permasalahan gizi dan penyakit pada ibu hamil.
3. Pembuatan sistem pakar dibuat dengan metode *forward chaining* serta teknik representasi bingkai (*frame*) untuk perhitungan gizi ibu hamil dan metode *backward chaining* serta teknik representasi kaidah produksi untuk deteksi awal penyakit yang diderita ibu hamil.
4. Jumlah populasi penyakit ibu hamil sebanyak 30 penyakit.
5. Jumlah daftar makanan untuk perhitungan gizi sebanyak 1127 makanan dan kandungan gizinya.
6. Pengujian sistem pakar ini dilakukan secara *offline*.

Metode yang digunakan untuk membuat sistem pakar ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu :

- Metode perancangan sistem. Metodologi yang digunakan yaitu *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *spiral*.



Gambar 1. Spiral Model

- Metode pengambilan data. Metode untuk pengambilan data menggunakan studi kepustakaan melalui buku, artikel, media massa, dan Internet.

2. Sistem Pakar^[10]

Sistem pakar (*expert system*) adalah sebuah program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar (*human expert*). Tujuan dari sebuah sistem pakar adalah untuk mentransfer kepakaran yang dimiliki seorang pakar ke dalam komputer, dan kemudian kepada orang lain (*nonexpert*).

Representasi pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengkodekan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar yang berbasis pengetahuan.

Basis pengetahuan pada sistem pakar sebagai alat bantu untuk mengetahui pemenuhan gizi ibu hamil terdiri dari dua macam sumber pengetahuan "fakta" dan "aturan". Fakta pengetahuan yang disimpan yaitu : pengetahuan mengenai kondisi normal rata-rata ibu hamil yang terbagi dalam tiga tahapan waktu kehamilan. Informasi pengetahuan yang disimpan terdiri dari kondisi berat badan ibu hamil, kondisi kesehatan ibu hamil, serta konsumsi ibu hamil.

Adapun aturan yang disimpan merupakan pengetahuan yang dibandingkan dengan kondisi ibu hamil sehingga diperoleh nilai hasil perbandingan sebagai kesimpulannya serta pengetahuan yang berkaitan dengan gejala-gejala penyakit. Dengan aturan tersebut maka teknik representasi yang dipakai adalah bingkai dan kaidah produksi.

Dalam merancang sebuah basis pengetahuan diperlukan adanya pemodelan terhadap kebutuhan dan aktifitas yang terjadi pada basis pengetahuan tersebut. Sehingga pada pelaksanaannya basis pengetahuan tersebut dapat melakukan pelacakan dengan baik sesuai dengan kebutuhannya.

Teknik representasi pengetahuan yang digunakan pada pembuatan sistem pakar ibu hamil ini adalah :

2.1 Bingkai (*frame*)

Salah satu skema yang telah digunakan dalam banyak aplikasi *Artificial Intelligent (AI)* adalah *frame* dan tipe lain dari skema adalah *script*, yang merupakan representasi terstruktur yang menggambarkan urutan kejadian-kejadian dalam sebuah konteks khusus.

Penggunaan basis pengetahuan dengan teknik representasi bingkai digunakan untuk melakukan kontrol terhadap kondisi gizi ibu hamil berdasarkan indikator-indikator yang telah ditentukan. Indikator-indikator tersebut adalah :

- Berat badan sebelum hamil
- Berat badan saat hamil
- Tinggi badan
- Usia ibu hamil
- Pekerjaan
- Usia kehamilan
- Keguguran
- Kehamilan yang ke- berapa?
- Suhu tubuh
- Tensi darah
- Asupan makanan
- Penyakit
- Asupan obat-obatan

Indikator tersebut akan diproses melalui proses perhitungan nilai normal yang hasilnya akan dibandingkan dengan nilai normal rata-rata pada ibu hamil. Tabel Desain basis pengetahuan menggunakan teknik bingkai dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

Bentuk pemodelan teknik bingkai akan disimpan dalam basis data. Pemodelan untuk basis data tersebut direpresentasikan dalam bentuk *Entity Relationship Diagram (ERD)*. ERD basis pengetahuan menggunakan teknik representasi bingkai dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

2.2 Kaidah Produksi

Kaidah produksi menyediakan cara formal untuk merepresentasikan rekomendasi, arahan, atau strategi. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk jika-maka (*if-then*). Kaidah *if-then* menghubungkan anteseden (*antecedent*) dengan konsekuensi yang diakibatkannya.

Basis pengetahuan dengan teknik representasi kaidah produksi dipergunakan pada mesin inferensi *backward chaining* untuk melakukan diagnosis kesehatan Ibu hamil terhadap gejala-gejala yang terjadi. Kaidah produksi menggunakan sintaks IF-THEN untuk menghubungkan anteseden (*antecedent*) dengan konsekuensi yang diakibatkannya. Adapun di dalamnya mengandung kaidah meta karena konsekuennya mengandung kaidah lain.

Perancangan teknik representasi yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Diagnosa **Anemia**

Rule 2: *IF* Anemia *THEN*

Premis1 : Pusing-pusing *AND*

Premis 2: Lemah *AND*

Premis 3: Lesu *AND*

Premis 4: Letih *AND*

Premis 5: Wajah pucat *AND*

Premis 6: Sesak nafas *AND*

Premis 7: Sering pingsan

Bentuk pemodelan teknik kaidah produksi selanjutnya akan disimpan pada *rulebase*. *Rulebase* yang digunakan merupakan *shell* dari *e2glite*.

2.3 Mesin Inferensi^[1]

Mesin Inferensi mengambil fakta yang ada dari *knowledge base* dan *working memory* yang bekerja dinamis kemudian menggunakannya untuk menguji kaidah-kaidah selama proses unifikasi. Ketika kaidah sukses, kaidah tersebut ditambahkan ke memori yang bekerja.

- **Forward Chaining**

Konsep dari *forward chaining* adalah proses penalaran dengan pendekatan *data-driven*, yang artinya suatu proses yang memulai pencarian dari premis atau data menuju pada konklusi.

- **Backward Chaining**

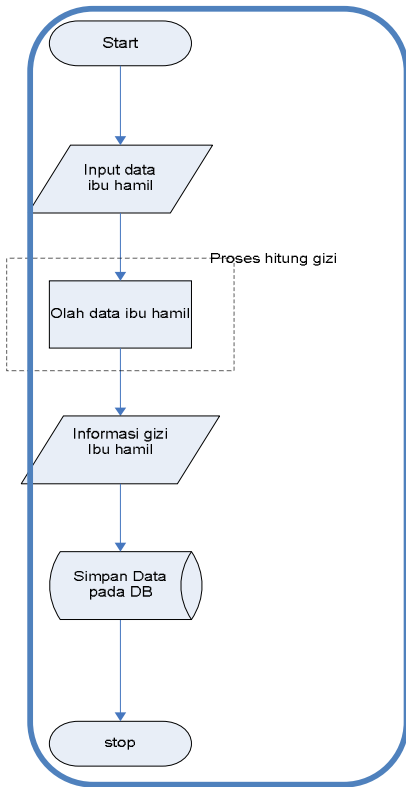
Konsep *backward chaining* dimulai dari pencarian solusi dari kesimpulan kemudian menelusuri fakta-fakta yang ada hingga menemukan solusi yang sesuai dengan fakta-fakta yang diberikan oleh *user*.

Dalam menganalisis problem, maka komputer berusaha memenuhi syarat dari posisi “JIKA” pada rule yang konklusinya merupakan *goal* atau premis dari *rule* lain.

Mesin inferensi mengandung suatu mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah, dalam hal ini bagaimana sistem dapat mengambil suatu kesimpulan berdasarkan hasil perbandingan antara inputan user (ibu hamil) dengan nilai normal yang terdapat pada sistem dan antara inputan user terhadap gejala-gejala penyakit yang diderita dengan pengetahuan penyakit yang telah disimpan.

Pendekatan yang dipakai sistem pakar sebagai alat bantu untuk mengetahui gizi ibu hamil menggunakan pelacakan ke depan (***forward chaining***) untuk melakukan pengontrolan terhadap nilai rata-rata normal ibu hamil dengan bahasa pemrograman PHP serta pelacakan ke belakang (***backward chaining***) untuk melakukan diagnosis terhadap gejala-gejala penyakit yang diderita ibu hamil menggunakan *shell* (generator sistem pakar) dan selanjutnya dari 2 hasil pelacakan disimpulkan dalam kesimpulan utuh sebagai gambaran gizi dan kesehatan Ibu hamil.

Pertjalanan proses mesin inferensi *forward chaining* dapat diuraikan sebagai berikut:



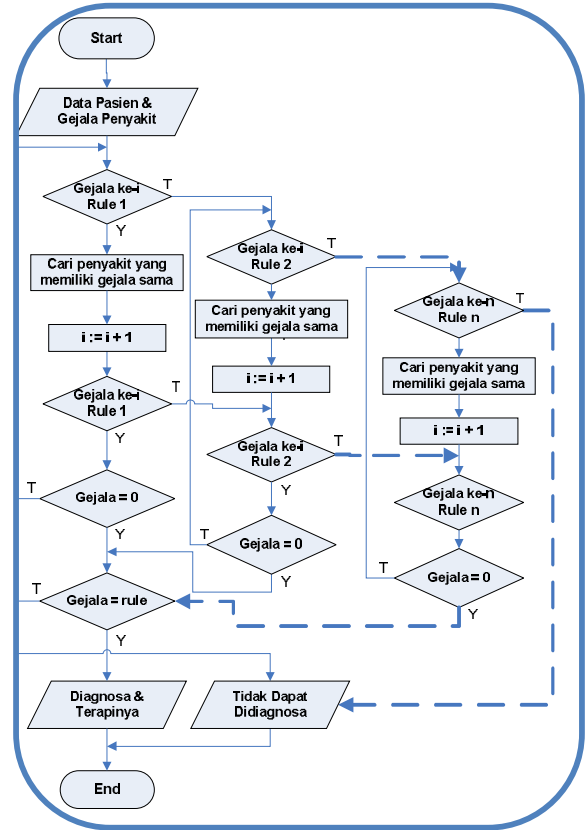
Gambar 2. Flowchart mesin inferensi forward chaining

Contoh *forward chaining* dengan representasi bingkai ditampilkan pada tabel (Lampiran 1).

Perjalanan proses mesin inferensi *backward chaining* untuk pencarian penyakit dapat diuraikan dengan *rules* sebagai berikut:

- Dimasukkan fakta penyakit **ANEMIA** dengan menggunakan dialog box yang tersedia.
- Fakta disimpan di working memory.
- Dilihat *rule 1*, dicocokkan dengan premis 1 → **IF** tekan darah >120/80 = **NO**
- Dilihat *rule 2*, dicocokkan dengan premis 1 → **IF** pusing-pusing = **YES**
- Dilihat *rule 2*, dicocokkan dengan premis 2 → **IF** lemah = **YES**
- Dilihat *rule 2*, dicocokkan dengan premis 3 → **IF** lesu = **YES**
- Dilihat *rule 2*, dicocokkan dengan premis 3 → **IF** letih = **YES**
- Dilihat *rule 2*, dicocokkan dengan premis 4 → **IF** wajah pucat = **YES**
- Dilihat *rule 2*, dicocokkan dengan premis 5 → **IF** sesak nafas = **YES**

- Dilihat *rule 2*, dicocokkan dengan premis 6 → **IF** sering pingsan = **YES**



Gambar 3. Flowchart mesin inferensi backward chaining

3. Shell^[7]

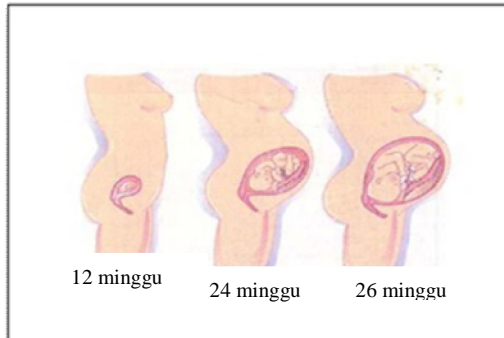
Shell merupakan paket fasilitas perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan sistem pakar. *Shell* merupakan mesin inferensi dari sebuah sistem pakar. *Shell* dapat juga dikatakan sebagai kerangka *system* pakar. Memberikan basis pengetahuan yang sesuai dengan sifat representasi pengetahuan dalam suatu *shell* akan membentuk sebuah sistem pakar.

4. Perkembangan Janin^[9]

Waktu rata-rata untuk perkembangan bayi (*full term*) adalah 38 minggu, atau 9 bulan. Biasanya dibagi dalam tiga waktu kehamilan yang masing-masing berlangsung 3 bulan atau dikenal dengan trimester.

4.1 Gizi Ibu Hamil^[9]

Gizi sangat penting pada sepanjang siklus kehidupan, namun terdapat periode waktu tertentu yang benar-benar membutuhkan gizi seimbang. Kehamilan menyebabkan banyak tuntutan gizi pada ibu yang mengandung, kebutuhan paling penting yang disebabkan oleh bayi yang belum lahir. Waktu rata-rata



Gambar 4. Waktu masa kehamilan

untuk perkembangan bayi (*full term*) adalah 36 minggu, atau 9 bulan. Untuk dapat mengetahui info gizi maka salah satunya dari berat badan.

Rumus yang digunakan :

$$IMT = \frac{\text{Berat badan (Kg)}}{\text{Tinggi badan}^2 (\text{m})} \quad \dots (1)$$

$$BBIH = BBI + (UH \times 0.35) \quad \dots (2)$$

$$P = \left(\frac{9.99m}{1 \text{ kg}} + \frac{6.25h}{1 \text{ cm}} - \frac{4.92a}{1 \text{ year}} + s \right) \frac{\text{kcal}}{\text{day}} \quad \dots (3)$$

Keterangan :

Persamaan (1) merupakan untuk mengukur nilai normal perbandingan berat badan dengan tinggi badan ibu hamil sebelum kehamilannya.

Pada persamaan (2), ibu hamil dapat mengetahui berat badan ideal kehamilan.

Persamaan (3) adalah untuk mengukur besar kalori yang dibutuhkan ibu hamil dalam satu hari sesuai aktifitasnya.

Berat badan yang sesuai berasal dari asupan makanan yang dikonsumsi, maka untuk memenuhi standarisasi asupan makanan ibu hamil akan disesuaikan dengan standar Asupan Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2004.

4.2 Kesehatan Ibu Hamil

Pada masa kehamilan, ibu hamil wajib menjaga kesehatan tubuhnya. Menjaga kesehatan dapat dilakukan dengan cara menjaga konsumsi dan gizi Ibu hamil. Ciri-ciri ibu hamil yang sehat adalah kondisi sehat, tidak pucat, hingga terlihatnya perut yang membesar tanda janin yang dikandungnya pun bertumbuh dengan sehat.

Akan tetapi, tidak mudah untuk menjaga kesehatan. Banyak permasalahan-permasalahan kesehatan pada ibu hamil, di antaranya anemia, penyakit kulit, hipertensi (eklampsia-preklampsia), hingga yang berbahaya yaitu "TORCH" yang disebabkan virus. Maka dari itu, sedini mungkin ibu hamil harus segera melakukan pemeriksaan kesehatan ke dokter kandungan, atau bidan.

5. Analisa Kebutuhan Pengguna

Berikut ini adalah daftar pengguna yang terlibat pada sistem pakar untuk mengetahui pemenuhan gizi ibu hamil antara lain :

- **User Ibu Hamil**

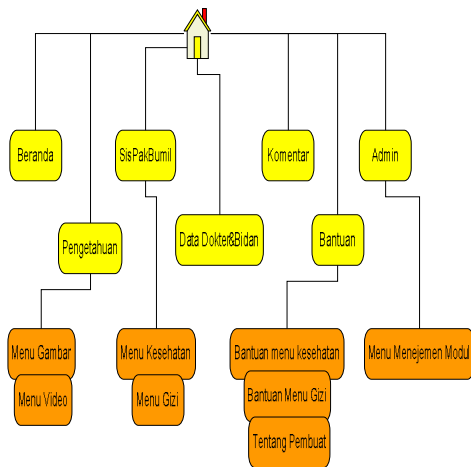
User ibu hamil merupakan pengguna sistem yang aktifitasnya melakukan pengecekan diri atas kehamilannya. *User* ibu hamil juga dapat membaca pengetahuan-pengetahuan tentang kehamilan yang disediakan sistem pakar ini.

- **User Admin**

User admin merupakan pengguna sistem yang aktifitasnya melakukan *updating* informasi dan pengetahuan serta basis pengetahuan untuk sistem pakar.

6. Pengujian Sistem Pakar

Pembahasan pengujian dilakukan berdasarkan menu-menu yang terdapat pada sistem pakar tersebut. Menu-menu tersebut diilustrasikan dalam diagram *tree* sebagai berikut :



Gambar 5. Tree menu sistem pakar ibu hamil

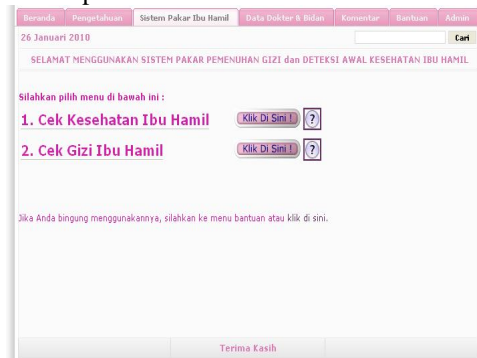
6.1 Interface Sistem Pakar Ibu Hamil



Gambar 6. Home page sistem pakar ibu hamil

Tampilan pada gambar 6, berisikan halaman utama dari web sistem pakar ibu hamil. Isidari halaman utama berupa kutipan-kutipan pengetahuan, video, serta gambar acak yang dipilih oleh sistem. Memasuki menu sistem pakar, user akan diminta untuk memilih pemeriksaan yang akan dilakukannya. Terdapat pemeriksaan

kehatan dan pemeriksaan gizi pada menu sistem pakar ibu hamil.



Gambar 7. Menu sistem pakar ibu hamil

Pengujian beta test telah dilakukan kepada 10 orang ibu hamil. Data dari ke-10 ibu hamil disimpan dalam basis data sistem pakar ibu hamil. Hasil pengujian beta test dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

7. Kesimpulan

Hasil implementasi sistem pakar sebagai alat bantu untuk mengetahui pemenuhan gizi dan deteksi awal kesehatan ibu hamil berbasis web dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada menu kesehatan, ibu hamil dapat mendeteksi penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan serta dapat dicari detail keterangan dari penyakit tersebut.
2. Pada menu gizi, ibu hamil dapat melakukan pemeriksaannya kapanpun, dianjurkan tiap minggu usia kehamilan untuk dapat memastikan perkembangan berat badan serta asupan makanan yang dikonsumsi agar dapat memberikan yang terbaik untuk janinnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Arhami, Muhammad. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Penerbit Andi. Jakarta.

[2] Arali. 2008. *Menghitung Berat Badan Ideal Ibu Hamil*. (<http://arali2008.wordpress.com/2009/02/11/menghitung-berat-badan-ideal-ibu-hamil/>)

[3] Budiarto. 2003. *Perencanaan dan Pembuatan Shell Sistem Pakar*

- Berbasis Rule*. Universitas Petra. Surabaya.
- [4] Enny. 2009. *Kebutuhan Gizi Ibu sssHamil*. (<http://sophia-medicastore.com>)
- [5] Hakim, Lukmanul. 2008. *Membongkar Trik Rahasia Para Master PHP*. Lokamedia. Yogyakarta.
- [6] Handayani, Lina dan Sutikno, Toke. 2008. *Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit THT Berbasis Web dengan e2gLite Expert System Shell*. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.
- [7] Hartati, Sri dan Iswanti, Sari. 2008 *Sistem Pakar dan Perkembangannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [8] Nugroho, Adi. 2005. *Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML Dan Java*. Andi Publisher. Jakarta.
- [9] Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology. 2008. *PENYULUHAN GIZI DAN KESEHATAN PADA IBU HAMIL*. IPB. Bogor.
- (<http://sahrul1987.files.wordpress.com/2008/11/penyuluhan-gizi-pd-bumil.pdf>)
- [10] Tolle, Herman, ST.,MT., 2007. *Pengantar Sistem Pakar (Expert System) Bab 2*. (<http://ukyku.files.wordpress.com/2008/02/sistem-pakar-5.pdf>)
- [11], *update* terakhir januari 2010. *Basal Metabolic Rate*. Wikipedia. (http://en.wikipedia.org/wiki/Basal_metabolic_rate)
- [12], 2010. *Hidup Sehat: Penyakit-penyakit pada Ibu Hamil*. UPI. Bandung. (<http://forum.upi.edu/v3/index.php?to pic=12101.0>)
- [13], 2008. *Penyakit-Penyakit yang Dialami Oleh Ibu Hamil*. Infobunda. Jakarta. (<http://www.infobunda.com/pages/articles/artikelshow.php?id=124>)
- [14], 2009. *Eklampsia, Penyebab Kematian Ibu*. Harian Pikiran Rakyat. Bandung.