

SISTEM PAKAR BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE BACKWARD CHAINING UNTUK MENENTUKAN NUTRISI YANG TEPAT BAGI IBU HAMIL

WEB-BASED EXPERT SYSTEM USING BACKWARD CHAINING METHOD FOR DETERMINING THE RIGHT NUTRITION FOR PREGNANT WOMAN

Yuvi Darmayunata
Universitas Lancang Kuning
yuvidarmayunata@unilak.ac.id

ABSTRACT

Expert System is a computer-based system that uses knowledge, facts and reasoning techniques in solving problems that normally can only be solved by an expert in the field. Many cases can be used as research in Expert Systems, one diagnosis of proper nutrition. In this study we will design an expert system to diagnose the type of proper nutrition for pregnant women. Determining the proper nutrition for pregnant women is important to note because it causes birth defects and infant mortality. In this study, the system uses the Backward Chaining method in determining the proper nutrition for pregnant women. This system can provide the right solution for pregnant women. This application is made to the programming language PHP and MySQL as its knowledge base storage. System testing is done by matching the search process Backward Chaining in the decision tree to determine the proper nutrition for pregnant women at the design stage to the actual system that has been built.

Keywords : *Expert System, diagnose, Backward Chaining, Nutrition, Pregnancy*

ABSTRAK

Sistem Pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Banyak kasus yang bisa dijadikan penelitian dalam Sistem Pakar, salah satunya diagnosa nutrisi yang tepat. Pada penelitian ini akan dirancang suatu Sistem Pakar yang dapat mendiagnosis jenis nutrisi yang tepat bagi ibu hamil. Menentukan nutrisi yang tepat bagi ibu hamil penting untuk diketahui karena penyebab kematian dan lahir cacat bayi. Pada penelitian ini, sistem menggunakan metode Backward Chaining dalam menentukan nutrisi yang tepat bagi ibu hamil. Sistem ini dapat memberikan solusi yang tepat bagi ibu hamil. Aplikasi ini dibuat dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai penyimpanan basis pengetahuannya. Pengujian sistem ini dilakukan dengan mencocokkan proses Backward Chaining pada penelusuran pohon keputusan untuk menentukan nutrisi yang tepat bagi ibu hamil pada tahap perancangan dengan sistem sesungguhnya yang telah dibangun

Kata Kunci : Sistem Pakar, Diagnosa, Backward Chaining, Nutrisi, Hamil

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi, dikembangkan pula suatu sistem teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu teknologi *Artificial Intelligence* atau Kecerdasan Buatan. Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan bagian dari ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat

melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. *Artificial Intelligence* adalah kecerdasan buatan untuk memecahkan masalah tertentu yang juga disebut sebagai sistem berbasis pengetahuan. Sistem berbasis pengetahuan mencakup tugas, domain tugas dan pengetahuan engineer untuk mewakili pengetahuan yang tepat. Terjemahan pengetahuan berfokus pada desain terjemahan komputer yang

menangkap informasi dan dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang sulit dan kompleks (Bahl & Kapoor, 2016). Sistem cerdas (*intelligent system*) adalah sistem yang dibangun dengan menggunakan teknik-teknik *artificial intelligence* (Juriwansyah I., 2014). Sistem Pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Sistem pakar memberikan nilai tambah pada teknologi untuk membantu dalam menangani era informasi yang semakin canggih (Tarigan A.F., 2014).

Sistem Pakar merupakan salah satu bagian dari Kecerdasan Buatan yang mengandung pengetahuan dan pengalaman yang dimasukkan oleh satu atau banyak pakar ke dalam suatu area pengetahuan tertentu, sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik.

Dalam penelusuran ini menggunakan metode penalaran runut balik (Backward Chaining). Dalam runut balik penalaran dimulai dari konsekuen ke anteseden. Runut balik bekerja secara Backward untuk mendapatkan fakta-fakta yang mendukung hipotesa (Mukhtar & Samsudin, 2014). Pada penelusuran ini menggunakan metode Depth First Search yang akan melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan (Iriani, 2015). Runut balik (Backward Chaining) merupakan strategi pencarian yang arahnya kebalikan dari runut maju (Forward Chaining). Proses pencarian dimulai dari tujuan, yaitu kesimpulan yang menjadi solusi permasalahan yang

dihadapi. Mesin inferensi mencari kaidah kaidah dalam basis pengetahuan yang kesimpulannya merupakan solusi yang ingin dicapai, kemudian dari kaidah kaidah yang diperoleh, masing-masing kesimpulan dirunut balik jalur yang mengarah ke kesimpulan tersebut (Tarigan, 2014, Al-Ajlan, 2015).

Kehamilan adalah fenomena alam dimana wanita hamil menghadapi banyak perubahan fisik dan emosional internal termasuk untuk mendukung jaringan sebagai pertumbuhan plasenta, komposisi darah yang berubah, peningkatan volume darah dengan volume plasma sekitar 1500 ml dalam 34 minggu, juga massa sel darah merah meningkat sekitar 200-250 ml dan peningkatan tersebut lebih besar ketika suplemen zat besi tambahan diberikan, kapasitas untuk transportasi oksigen dinaikkan dengan peningkatan massa sel darah merah, musim gugur ini mungkin sebagian disebabkan oleh peningkatan filtrasi glomerulus yang menyebabkan peningkatan ekskresi beberapa asam amino, beberapa vitamin dan mineral (Elhissi, Sakka, Mazen., and Al-Khodari, 2012). Pada penelitian Indrawati dan Putranto tahun 2011 merancang sistem pakar untuk ibu hamil berbasis web untuk mengetahui pemenuhan gizi nya.

Status gizi merupakan aspek penting dari kesehatan dan kesehatan sebelum dan selama kehamilan. Di bawah gizi, perempuan memberikan kontribusi 20% dari kematian ibu, dan merupakan faktor risiko yang signifikan untuk bayi lahir mati, kelahiran prematur, kecil untuk usia kehamilan dan jumlah bayi berat lahir rendah. Namun disebagian besar negara 10-20% dari wanita yang kurus. Perawakan pendek ibu mempertinggi risiko terhalang tenaga kerja, fistula obstetri dan kematian ibu, Hasil gadis

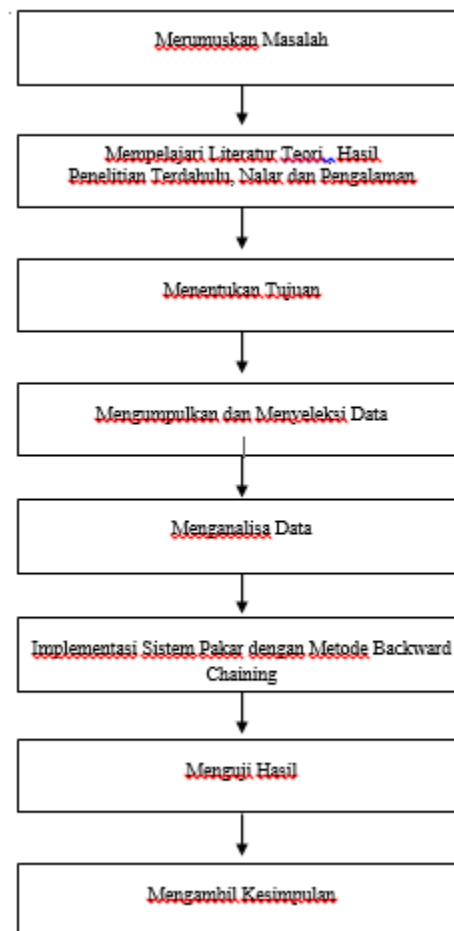
yang terhambat sejak kecil. Hamil obesitas (kelebihan berat badan) dan telah dikaitkan dengan dua penyebab utama kematian ibu, hipertensi dalam kehamilan dan kehamilan diabetes mellitus, serta seluruh spektrum hasil kehamilan yang merugikan, termasuk praktek menyusui yang buruk. Terkait anestesi komplikasi, kehamilan berkepanjangan, infeksi morbiditas ibu. Kehamilan obesitas merupakan penyebab bayi lahir mati, kematian janin dan neonatal, dan terlebih lagi, melanggengkan epidemi obesitas karena anak-anak perempuan lebih mungkin untuk menjadi gemuk (Dean dkk, 2014). Nutrisi memainkan peran utama dalam kesehatan ibu dan anak. Status gizi ibu yang buruk terkait dengan hasil kelahiran yang merugikan. Namun, hubungan antara gizi ibu dan hasil kelahiran yang kompleks dan dipengaruhi oleh banyak faktor biologis, sosial ekonomi, dan faktor demografi, yang bervariasi dalam populasi yang berbeda. Memahami hubungan antara gizi dan kelahiran hasil ibu dapat memberikan dasar untuk mengembangkan intervensi gizi yang akan meningkatkan hasil kelahiran dan kualitas jangka panjang hidup dan mengurangi angka kematian, angka kesakitan, dan biaya perawatan kesehatan. Pada penelitian sebelumnya yaitu Cantika dkk (2016) menggunakan metode backward chaining untuk menentukan sistem komposisi nutrisi paka sapi.

METODE

Pada tahap metodologi penelitian ini, penulis menggambarkan alur dari masing-masing langkah dalam penyusunan penelitian ini dari awal hingga akhir informasi yang didapatkan. Agar hasilnya bisa maksimal, tentunya harus mengikuti kaidah-kaidah (metode) yang telah ditetapkan. Metodologi

penelitian ini memuat tentang kerangka kerja penelitian yang akan dibahas di bawah ini.

Pada penelitian ini akan dibahas metodologi penelitian untuk mengidentifikasi permasalahan, analisa permasalahan dan pada akhirnya mencari penyelesaian masalah di dalam menentukan nutrisi yang tepat bagi ibu hamil.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini, dilakukan studi literatur, yaitu dengan mengumpulkan teoriteori yang diperoleh dari buku-buku, artikel, dan karya ilmiah dari internet tentang konsep dan teori dasar sistem pakar dan bagaimana cara kerja metode backward chaining dalam melakukan diagnosis nutrisi yang tepat bagi ibu hamil.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan proses pengumpulan data yang diperoleh dari wawancara kepada pakar, yaitu dokter kandungan. Data yang dikumpulkan berupa gejala-gejala, jenis-jenis kandungan gizi atau nutrisi yang akan dikumpulkan ke dalam sistem database.

3. Perancangan

Pada tahap ini, dilakukan perancangan desain aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis kebutuhan nutrisi atau gizi. Termasuk di dalamnya yaitu perancangan sistem database, membuat tree diagram dan flowchart, perancangan data, dan perancangan antarmuka.

4. Pengkodean

Pada tahap ini, sistem yang telah dirancang kemudian diimplementasikan ke dalam bentuk coding menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database server MySQL. Pada tahap ini juga diterapkan cara kerja algoritma menggunakan metode backward chaining.

5. Pengujian dan Perbaikan

Pada tahap ini, akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun dengan menggunakan data-

data yang telah ada. Hasil pengujian ini kemudian dijadikan dasar untuk membuat perbaikan-perbaikan yang diperlukan untuk menghasilkan sistem seperti yang diharapkan.

6. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan laporan hasil analisis dan perancangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Knowledge Base

Tahap selanjutnya melihat prosedur bidan dalam melakukan pemeriksaan pada ibu hamil untuk memperoleh datanya. Data diambil dari wawancara dan observasi dari para ahli yaitu Klinik Pratama Sarinah dan beberapa orang bidan.

Tabel 1. Gejala Kekurangan Gizi

Kode	Gejala
A1	Badan mudah lesu, letih, dan cepat capek
A2	Tidak bersemangat
A3	Mudah tersinggung
A4	Stres dan selalu sakit kepala
A5	Suka mengantuk
A6	Berat badan tidak normal
A7	Nafsu makan tidak baik
A8	Buang air besar tidak lancar dan sering terjadi sembelit
A9	Bibir kering dan pecah-pecah
A10	Gusi sering mengalami pendarahan
A11	Adanya kantung mata hitam / gelap
A12	Kaki bengkak.

Tabel 2. Daftar Kandungan Gizi

Kode	Kandungan Gizi
P1	Karbohidrat
P2	Protein
P3	Vitamin
P4	Zat Besi
P5	Asam Folat

Tabel 3. Tabel Bobot

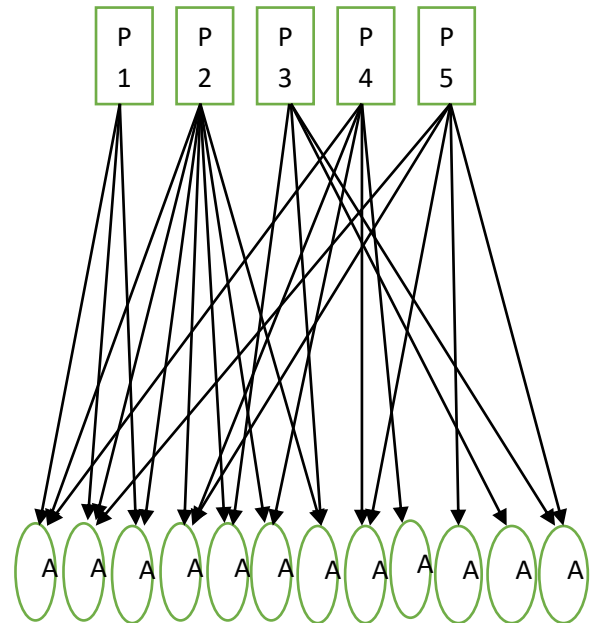
Kode	Gejala	Karbohidrat	Protein	Vitamin	Zat Besi	Asam Folat
A1	Badan mudah lesu, letih, dan cepat capek	1	1	0	1	0
A2	Tidak bersemangat	1	1	0	0	1
A3	Berat badan tidak normal	1	1	0	0	0
A4	Stres dan selalu sakit kepala	0	1	0	1	1
A5	Nafsu makan tidak baik	0	1	1	0	0
A6	Adanya kantung mata hitam / gelap	0	1	0	1	0
A7	Kaki bengkok	0	1	1	0	0
A8	Mudah tersinggung	0	0	0	1	1
A9	Suka mengantuk	0	0	0	1	
A10	Buang air besar tidak lancar dan sering terjadi sembelit	0	0	0	0	1
A11	Bibir kering dan pecah-pecah	0	0	1	0	0
A12	Gusi sering mengalami pendarahan	0	0	1	0	1

Untuk masing-masing area gejala, terdapat juga 5 aturan kaidah produksi gejala penyakit dalam bentuk *IF-THEN rules*. Tabel 3.4 berikut ini merupakan tabel pembentukan *rule* dari Sistem Pakar yang akan dibangun:

Tabel 4. Pembentukan Rule

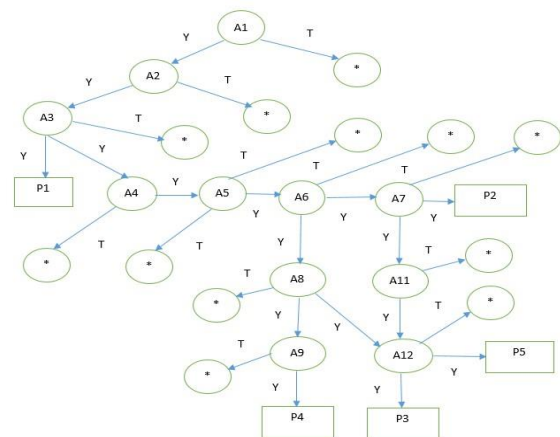
RULE	IF	THEN
R1	A1, A2, A3	P1
R2	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7	P2
R3	A5, A7, A11, A12	P3
R4	A1, A4, A6, A8, A9	P4
R5	A2, A4, A8, A10, A12	P5

Dari data analisis pengetahuan, selanjutnya data tersebut dibuat dalam bentuk pohon keputusan, seperti gambar 2:



Gambar 2. Pohon Keputusan Menentukan Nutrisi Yang Tepat Bagi Ibu Hamil

Pada gambar 2 menjelaskan tentang gejala-gejala dari kandungan gizi yang ada, setiap kandungan gizi akan menunjukkan ke gejala-gejala yang sudah ditetapkan seperti P1 = A1,A2,A3, sesuai dengan bobot yang sudah diberikan pada tabel 3.



Gambar 3. Tree Diagram Menentukan Nutrisi Yang Tepat Bagi Ibu Hamil

Dari pohon keputusan di atas, didapat *rule* untuk menentukan gejala kekurangan karbohidrat.

IF kekurangan karbohidrat
THEN badan mudah lesu,
lelah, dan cepat capek
AND tidak bersemangat
AND berat badan tidak
normal

Solusi:

Penyakit : Kekurangan
Karbohidrat

Definisi : Seorang wanita selama kehamilan memiliki kebutuhan energi yang meningkat. Energi ini digunakan untuk pertumbuhan janin, pembentukan plasenta, pembuluh darah, jaringan payudara, cadangan lemak, perubahan metabolisme yang terjadi dan pertumbuhan jaringan yang baru. Selain itu, tambahan kalori dibutuhkan sebagai tenaga untuk proses metabolisme jaringan baru. Namun dengan adanya pertambahan kebutuhan kalori ini tidak lantas menjadikan ibu hamil terlalu banyak makan. Tubuh ibu hamil memerlukan sekitar 80.000 tambahan kalori pada kehamilan. Dari jumlah tersebut, berarti setiap harinya sekitar 300

tambahan kalori
dibutuhkan ibu hamil.

Pilihan Nutrisi : Pilihan yang dianjurkan adalah karbohidrat kompleks seperti roti, sereal, nasi dan pasta.

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 *input-an user* (ibu hamil) dengan nilai normal yang terdapat pada sistem dan antara *input-an user* terhadap gejala-gejala penyakit yang diderita dengan pengetahuan penyakit yang telah disimpan.

Rule 1 *IF* P1 *THEN* A1 = TRUE AND
A2 = TRUE AND A3 =
FALSE AND A4 = FALSE
AND A5 = FALSE AND A6 =
TRUE

Rule 2 *IF* P2 *THEN* A1 = TRUE AND
A2 = TRUE AND A3 =
FALSE AND A4 = TRUE
AND A5 = FALSE AND A6 =
TRUE AND A7 = TRUE AND

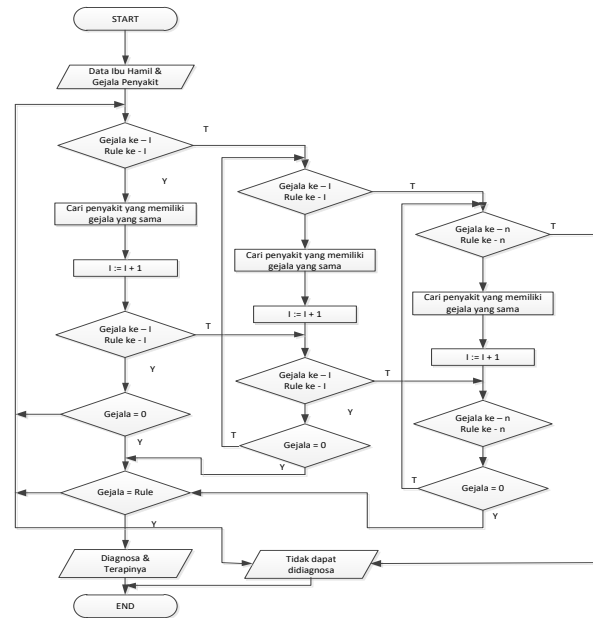
$A8 = FALSE$ AND $A9 = FALSE$ AND $A10 = FALSE$ AND $A11 = TRUE$ AND $A12 = TRUE$

Rule 3 IF P3 THEN $A7 = TRUE$ AND $A8 = FALSE$ AND $A9 = TRUE$ AND $A10 = TRUE$ AND $A11 = FALSE$ AND $A12 = TRUE$

Rule 4 IF P4 THEN $A1 = TRUE$ AND $A2 = FALSE$ AND $A3 = TRUE$ AND $A4 = TRUE$ AND $A5 = TRUE$ AND $A6 = FALSE$ AND $A7 = FALSE$ AND $A8 = FALSE$ AND $A9 = FALSE$ AND $A10 = FALSE$ AND $A11 = TRUE$ AND $A12 = FALSE$

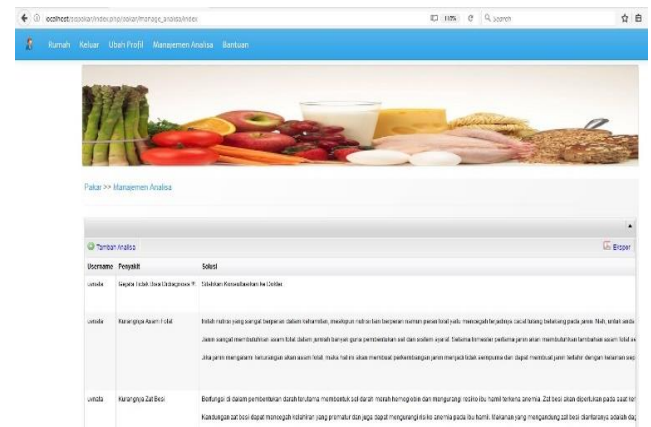
Rule 5 IF P4 THEN $A2 = TRUE$ AND $A3 = TRUE$ AND $A4 = TRUE$ AND $A5 = FALSE$ AND $A6 = FALSE$ AND $A7 = FALSE$ AND $A8 = TRUE$ AND $A9 = FALSE$ AND $A10 = TRUE$ AND $A11 = FALSE$ AND $A12 = FALSE$

Dengan metode *Backward Chaining* mendahulukan *goal*-nya lalu menelusuri gejala-gejala tersebut sehingga mendapatkan *goal* tersebut.

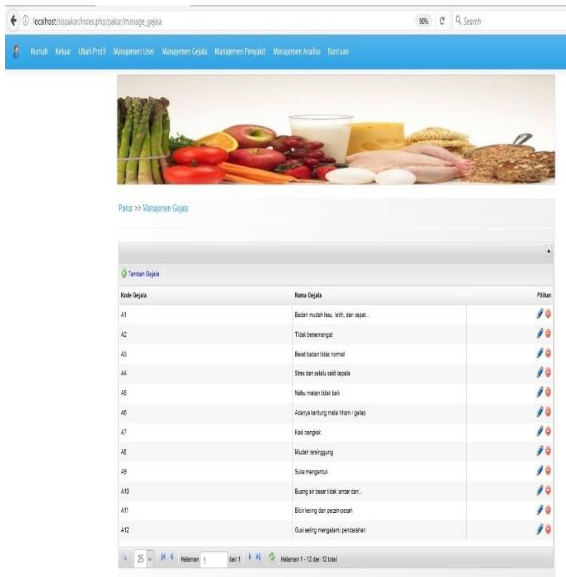


Gambar 4. Flowchart Mesin Inferensi Backward Chaining

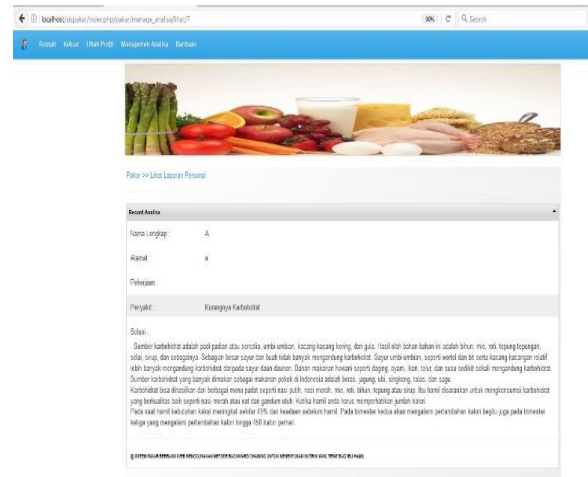
Design Antarmuka



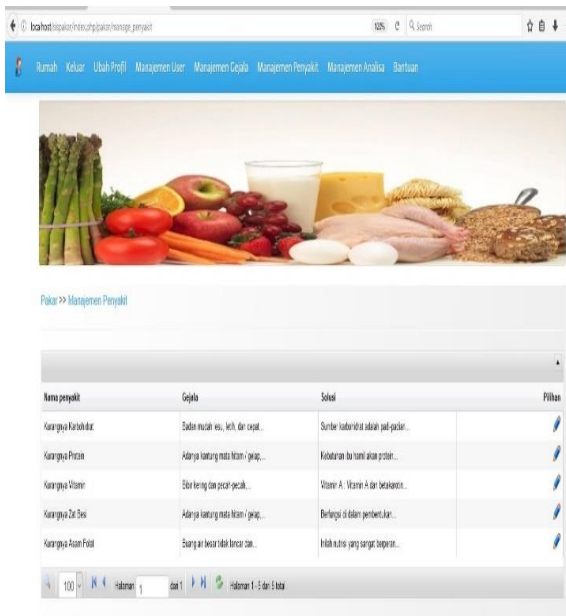
Gambar 5. Halaman Data Manajemen Analisa



Gambar 6. Halaman Pilih Gejala



Gambar 8 Halaman Solusi



Gambar 7. Halaman Entri Penyakit dan Solusi

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari Sistem Pakar berbasis web menggunakan *Backward Chaining* dalam menentukan nutrisi yang tepat bagi ibu hamil berdasarkan analisa dan pengujian adalah :

1. Analisa permasalahan nutrisi yang tepat bagi ibu hamil bisa dilakukan dengan baik berdasarkan hasil observasi dan *interview* dengan pakarnya.
2. Penerapan metoda *Backward Chaining* dalam menentukan nutrisi yang tepat bagi ibu hamil dapat diterapkan dan menghasilkan solusi yang tepat sesuai dengan gejala-gejala yang dipilih.
3. Implementasi metode *Backward Chaining* berbasis web sudah dapat digunakan untuk mendiagnosa nutrisi yang tepat bagi ibu hamil dan memberikan solusi yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ajlan, A. (2015). The Comparison between Forward and Backward Chaining. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 5(2).
- Bahl, N., & Kapoor, N. (2016). Comparative Study of Forward and Backward Chaining in Artificial Intelligence. *International Journal Of Engineering And Computer Science*, 5(4):16239-16242.
- Cantika, Y. E., Witanti, W., & Renaldi, F. (2016). Sistem Penentuan Komposisi Nutrisi Pakan Sapi Dengan Backward Chaining. *Prosiding SNST ke-7 Tahun 2016*.
- Dean, S.V., Lassi, Z. S., Imam, A. S. & Bhutta, Z. A. (2014). Preconception Care : Nutritional Risks and Interventions. *Reproductive Health*, 11(3).
- Elhissi, J. H., El Sakka, M. A. & Al-Khodari, O. A. (2012). Effect of Maternal Malnutrition on Infant Birth Weight in Gaza Governance. *Journal of Al Azhar University Gaza(Natural Sciences)*, 14:85-110.
- Indrawaty N., ST., MT., Y., & Putranto, S.Kom, S. J. (2011). Sistem Pakar Untuk Mengetahui Pemenuhan Gizi dan Deteksi Awal Kesehatan Ibu Hamil Berbasis Web. *229 Konferensi Nasional Sistem Informasi 2011*.
- Iriani, S. (2015). Penerapan Metode Backward Chaining pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tulang Manusia. *IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security*, 4(1) – *ijns.apmmi.org*.
- Juriwansyah, I. (2014). Perancangan Aplikasi Web Untuk Deteksi Penyakit Paru-Paru Dengan Inference Forward Menerapkan. *Pelita Informatika Budi Darma*, 3(3).
- Mukhtar, N., & Samsudin. (2014). Sistem Pakar Diagnosa Dampak Penggunaan Softlens Menggunakan Metode Backward Chaining. *Jurnal Buana Informatika, Volume 6, Nomor 1, Januari 2015: 21-30*.
- Tarigan, A. F. (2014). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining. *Jurnal TIMES*, 3(2) : 25-29.