

## Penerapan Metode Forward Chaining Pada Rancang Bangun Web Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anemia

Mohamad Saefudin<sup>1</sup>, Ani Rachmaniar<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Informasi, STMIK Jakarta STI&K, Jakarta Selatan  
e-mail: <sup>1</sup>saefudin@gmail.com, <sup>2</sup>anistore700@gmail.com

### Abstract

Human life in activities will be greatly influenced by health factors. Many people of whom do not pay attention to the health of their bodies so that the disease will easily come unnoticed so it is often too late to diagnose. Anemia is one of the diseases that exist in the community that is considered normal. People will go to the hospital or health center when they feel symptoms of illness to be checked. The examination to the hospital or health center certainly sacrifices time to do other things. The idea to create an application that can be used by users, especially the community to help early checks for anemia, emerged from here. This research uses an experimental method by collecting the required data based on literature studies and the results of interviews conducted by doctors. The application design itself uses the waterfall method which produces a web-based application that can be published on the internet. The application in this study was built using the PHP programming language with a MySQL database. Researchers use design tools, namely diagrams contained in UML such as use case diagrams, class diagrams, and Entity Relationship diagrams. The results of this study help the public to find out early if they find symptoms that are felt to be related to anemia. People can easily take advantage of this application easily and for free through internet media where this application can be published.

Keyword: Applications, Expert Systems, Anemia, Forward Chaining, PHP, MySQL

### Abstrak

Kehidupan manusia dalam beraktivitas akan sangat dipengaruhi factor kesehatan. Masyarakat banyak diantaranya yang tidak memperhatikan kesehatan tubuhnya sehingga penyakit akan mudah datang tanpa disadari sehingga sering terlambat untuk mendiagnosa. Anemia merupakan satu dari penyakit yang ada dimasyarakat yang dianggap biasa. Masyarakat akan pergi ke rumah sakit atau puskesmas ketika merasakan gejala sakit untuk diperiksa. Pemeriksaan ke rumah sakit atau puskesmas tersebut tentunya mengorbankan waktu untuk melakukan hal lain. Ide untuk membuat suatu aplikasi yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna khususnya masyarakat membantu pengecekan dini terhadap penyakit anemia muncul dari sini. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan melakukan pengumpulan data-data yang dibutuhkan berdasarkan studi literatur dan hasil wawancara yang dilakukan oleh para dokter. Perancangan aplikasi sendiri menggunakan metode waterfall yang menghasilkan sebuah aplikasi berbasis web yang dapat dipublikasi ke internet. Aplikasi dalam penelitian ini dibangun menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL. Peneliti menggunakan perangkat bantu perancangan yaitu diagram yang terdapat pada UML seperti diagram usecase, diagram class, dan diagram Entity Relationship. Hasil penelitian ini membantu masyarakat untuk mengetahui sejak dini jika menemukan gejala-gejala yang dirasakan berhubungan dengan penyakit anemia. Masyarakat dapat dengan mudah memanfaatkan aplikasi ini secara mudah dan gratis melalui media internet dimana aplikasi ini dapat dipublikasikan.

Kata Kunci: Anemia, Sistem Pakar, Aplikasi, Forward Chaining, PHP, MySQL

### 1. PENDAHULUAN

Kehidupan manusia dalam beraktivitas akan sangat dipengaruhi factor kesehatan. Masyarakat banyak diantaranya yang tidak memperhatikan kesehatan tubuhnya sehingga penyakit akan mudah

datang tanpa disadari sehingga sering terlambat untuk mendiagnosa. Anemia merupakan satu dari penyakit yang ada dimasyarakat yang dianggap biasa.

Masyarakat wajib mengupayakan usaha menjaga kesehatan masing-masing dalam menunjang segala aktivitas sehari-hari. Anemia merupakan salah satu penyakit yang oleh masyarakat dianggap biasa. Penyakit ini berhubungan dengan keadaan dimana kadar hemoglobin merupakan sel darah merah mengalami penurunan yang berdampak penurunan pada kadar oksigen yang diserap tubuh. Berikut adalah jenis-jenis anemia seperti anemia defisiensi besi, anemia hemolitik, anemia aplastik, dan anemia kronis. [1].

Hasil survei yang dilakukan fakultas kedokteran Universitas Indonesia bahwa di Negara Indonesia ibu hamil terkena anemia tahun 2012 berkisar 50-63%. Selanjutnya ada sekitar 40% wanita mengalami anemia. Hasil survei lain mengatakan ada 22 juta anak Indonesia mengalami penurunan IQ akibat anemia berdasarkan hasil survei Asian Development Bank. Penyebab kematian ibu hamil akibat anemia sekitar 300 jiwa perhari berdasarkan penelitian Penelitian Puspongoro dan Anemia World. Kementerian Kesehatan RI pada Direktur Jenderal Bina Gizi dan Kesehatan Ibu-Anak berpendapat 1 dari 2 wanita bekerja memiliki resiko anemia tahun 2012. Berdasarkan survai-survai tersebut menunjukkan kewaspadaan tinggi bagi para wanita terhadap serangan penyakit anemia.

Faktor yang paling tinggi yang menyebabkan terjadinya penyakit anemia adalah factor makanan yang kurang mengandung gizi, factor menstruasi tidak teratur, komplikasi dengan penyakit lain seperti kanker, factor keturunan, kehamilan dan factor kegagalan fungsi organ seperti ginjal dan hati. [2].

Penetapan teknologi informasi untuk bidang kesehatan salah satunya adalah sistem pakar. Merupakan percabangan dari kecerdasan buatan dimana sistem akan berpikir seperti layaknya manusia dalam mencari solusi suatu masalah. Sistem pakar ini dibangun untuk mencari pemecahan dari suatu masalah. Aktivitas pemecahan masalah tersebut seperti pembuatan keputusan, perumusan, penjelasan, pembuatan desain, perencanaan, prakiraan, pengaturan, pemanduan pengetahuan, pengendalian, diagnosa, pemberian nasihat, dan pelatihan.

Banyak dokter melakukan diagnosa suatu penyakit yang diderita pasien dengan memberikan pertanyaan seputar keluhan yang dialami pasien. Dari hasil pertanyaan-pertanyaan tersebut akan

mendapatkan kesimpulan atau hasil diagnosa terhadap penyakit pasien. Penelitian yang dilakukan ini dapat menerjemahkan apa yang digambarkan tersebut oleh seorang dokter terhadap pasien dalam mendiagnosa penyakit terutama tentang penyakit anemia. Metode-metode penelusuran untuk mendapatkan kesimpulan sangat beragam. Penelitian kali ini menggunakan metode penelusuran forward chaining dimana prosesnya hampir sama apa yang dilakukan dokter dalam mendiagnosa penyakit pasien. Metode ini bekerja dengan melacak pencarian berdasarkan fakta-fakta kemudian diambil aturan yang selanjutnya dihubungkan dengan fakta tersebut. Selanjutnya dilakukan hipotesa sampai diambil kesimpulan. [3].

Sesuai penjelasan pada paragraf sebelumnya maka penelitian ini dilakukan untuk membuat solusi bagi pengguna atau masyarakat dalam mendeteksi penyakit anemia. Hasil penelitian berupa aplikasi berbasis web yang bekerja berdasarkan pertanyaan dan kesimpulan menggunakan model forward chaining.

## 2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Beberapa kajian yang dapat menjadi pembanding dalam penelitian yang sudah dilakukan berdasarkan peneliti yang sudah ada diantaranya adalah:

Penelitian yang dilakukan oleh A. Nurkholis, A. Riyantomo, M. Tafrikan [4]. Latar belakang penelitian ini berdasarkan kebutuhan tentang cara mendeteksi dan mendiagnosa penyakit yang menyerang lambung. Penelitian ini menerapkan dalam pengembangan sistem menggunakan model SDLC, metode inferensi Forward Chaining dan model depth first search menggunakan bahasa java. Sistem yang dibangun dapat menjelaskan tujuh belas gejala dan tujuh macam penyakit lambung. GERD, Gastroparesis, Dispepsia, Kanker Lambung, Gastroenteritis, Gastritis, dan Tukak Lambung merupakan daftar gejala penyakit lambung.

Penelitian kedua dikerjakan Bagus Fery Yanto, dkk [5]. Penelitian dilakukan untuk merancang aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada balita menggunakan java android. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan yang pertama dilakukan pengumpulan data dari Manajemen Terpadu Balita Sakit serta hasil kuesioner para Bidan. Fakta yang ditemukan dari hasil pengumpulan data tersebut berupa gejala, keluhan dan penyakit saran penanganan. Pembuatan rule penyakit terdiri dari 18 jenis merupakan tahapan berikutnya. Penerapan aplikasi sistem pakar untuk

proses diagnosa, riwayat penderita dan jenis-jenis penyakit. Sistem pakar yang ada pada aplikasi memberikan informasi sebagai saran penanganan. Tingkat akurasi berkisar 82 persen dari 50 percobaan dengan rincian 9 diagnosa salah serta 41 diagnosa benar.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Windah Supartini dkk [6]. Penelitian ini membahas materi tentang penyakit Tuberkulosis akibat dari Mycobacterium. Pasien penderita Tuberkulosis menjadi penyebab penularan kepada orang lain disekitarnya. Penelitian ini memberikan informasi tentang gejala yang ditimbulkan oleh Mycobacterium Tuberkulosis menggunakan model forward chaining. Gejala-gejala yang timbul dapat mendeteksi dan mencegah terjadinya dampak yang lebih besar dari penyakit ini. Hasil ujicoba aplikasi sistem pakar ini bernilai 93,33 persen dari 15 pasien dengan nilai kesalahan 6.7 persen. Kesimpulan aplikasi yang dibuat dalam penelitian ini dapat mendiagnosa secara tepat.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian dengan materi sistem pakar diagnose penyakit anemia menggunakan metode forward chaining yang sudah dilakukan menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

#### a. Jenis dan Lokasi Penelitian

Metode experimental diterapkan dalam penelitian kualitatif ini. Penggunaan model analisis yang bersifat deskriptif pada proses penelitian. Sebagai pemandu penelitian agar tetap focus maka landasan teori menjadi dasar analisis lapangan. Gambaran umum tentang penelitian dapat diperoleh dari landasan teori untuk menghasilkan penelitian yang baik. Metode experimental digunakan agar tujuan dalam pemilihan masukan-masukan untuk menganalisa keluaran yang dihasilkan. Lokasi penelitian dilaksanakan pada puskesmas daerah Tangerang Selatan dengan pengembangan aplikasi dilakukan secara mandiri.

#### b. Pendekatan Penelitian

Proses penelitian dilakukan dengan panduan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah dipelajari dan berdasarkan pengalaman mendapatkan sumber literature yang ada.

#### c. Sumber Data

Penelitian yang dilakukan berdasarkan data-data yang diperoleh bersumber informasi dari literatur baik dari buku, jurnal, dan artikel yang terdapat pada internet. Informasi yang dikumpulkan tentunya yang berhubungan dengan informasi penyakit anemia, metode perancangan sistem pakar dan metode pengembangan aplikasi berbasis web.

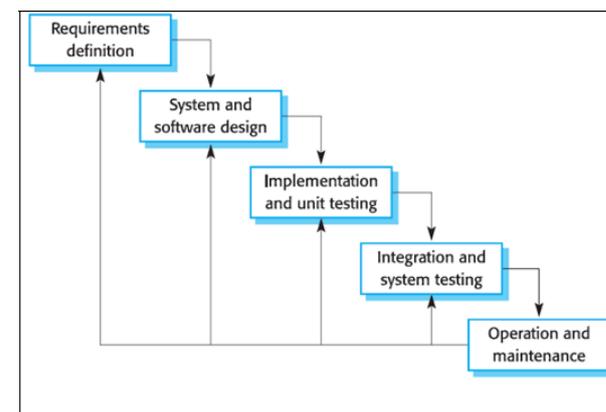
#### d. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data berdasarkan literature seperti buku referensi, paper, jurnal, paper, artikel website. Semua sumber informasi tersebut dapat membantu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian yang dilakukan. Sumber informasi dapat memberikan pemecahan masalah yang merupakan tujuan dari penelitian

#### e. Metode Perancangan Aplikasi

Metode pengembangan sistem informasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode waterfall.

Penggunaan metode ini memberikan panduan tahapan pengembangan perangkat lunak dimana dilakukan secara berurutan dan sistematis. Tahapan pengembangan dilakukan dengan analisis, desain, pengkodean, pengujian dan pemeliharaan. Seperti pada Gambar 1 menjelaskan tahapan pengembangan sistem metode Waterfall sebagai berikut:



Gambar 1. Metode Waterfall. [7]

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penurunan kadar hemoglobin atau sel darah merah menjadi penyebab seseorang menderita anemia. Penurunan jumlah massa eritrosit sehingga menurunkan fungsi darah dalam menyerap oksigen kedalam jaringan perifer. Selain kadar hemoglobin juga kadar hematokrit yang menurun. Keadaan yang dialami tersebut biasanya diderita karena dehidrasi, pendarahan atau ibu hamil. Faktor lain terjadinya penyakit ini adalah usia, jenis kelamin dan kondisi tempat tinggal.

Anemia menjadi gejala penyakit dasar dari berbagai penyakit lain. Diagnosis penyakit anemia yang cukup detail memberikan informasi tentang penyakit lain yang diderita oleh pasien. Jenis-jenis penyakit anemia memiliki berbagai macam seperti berikut ini:

#### a. Anemia Defisiensi Besi

Penyebab jenis penyakit anemia ini adalah terjadi kekurangan zat besi pada eritropoiesis

mengakibatkan berkurangnya pembentukan hemoglobin. Jenis penyakit anemia ini banyak terjadi pada negara tropic. Jenis penyakit anemia ini diderita penduduk di negara dengan ekonomi rendah dimana tingkat gizi yang kurang memadai. [1].

b. Anemia Aplastik

Jenis penyakit anemia ini sangat mengancam jiwa walaupun jarang ditemukan disebabkan kegagalan hemopoiesis. Jenis ini biasanya factor keturunan. Penyakit Anemia Aplastik hanya diketahui berdasarkan pemeriksaan medis. Penderita penyakit anemia jenis ini biasanya diderita oleh orang usia dewasa yang muncul akibat kelainan herediter.

c. Anemia Penyakit Kronis

Jenis penyakit Animea kronis ini baru diketahui ketika kondisi sudah dalam keadaan lemah pucat akibat berat badan menurun. Penderita baru terdeteksi mempunyai tuberkulosis disebabkan akibat infeksi anemia. Infeksi yang terjadi seperti HIV-AIDS, pneumonia, syphilis, limfoma Hodgkin, artritis reumatoid, Kanker disebabkan penyakti anemia penyakit kronik [1].

d. Anemia Hemolitik

Penyakit ini dikarenakan kekurangan darah karena tingginya penghancuran sel darah merah. Sel darah merah pada kondisi normal bertahan selama 120 hari, bagi penderita penyakit ini penghancuran sel darah merah terjadi terus menerus [8].

Metode Forward Chaining merupakan salah satu metode dalam sistem pakar untuk pengambilan keputusan. Metode ini menggunakan algoritma alurnya ke kanan, dari bagian premis selanjutnya mengarah pada kesimpulan. Pencarian dilakukan sesuai data yang diberikan sebagai pengendali sehingga disebut juga data driven [9].

Sistem beraktivitas dengan cara mengikuti siklus mengenal-beraksi. Proses pertama sistem bekerja sesuai aturan yang ada kemudian akan menjalankan aturan sesuai yang dibuat. Aturan dibuat berdasarkan strategi penyelesaian konflik. Proses ini dapat menghasilkan aturan kerja baru sampai terpenuhi tujuan yang dikehendaki.

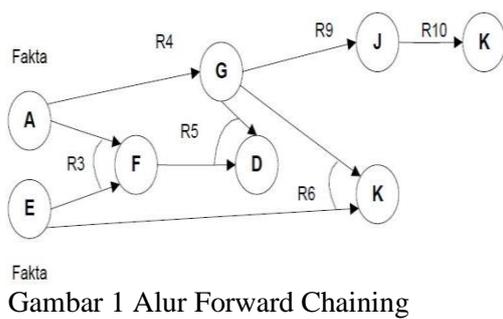
Tabel 1. Contoh aturan penalaran forward chaining.

No	Aturan
R1	IFA&BTHENC
R2	IF C THEN D
R3	IFA&ETHENF
R4	IF A THEN G
R5	IFF&GTHEND
R6	IFG&ETHENH
R7	IFC&HTHENI
R8	IF I &A THEN J
R9	IF G THEN J
R10	IF J THEN K

Pada Tabel 1 memiliki 10 aturan pada basis pengetahuan. Fakta awal adalah: A dan F (artinya: A dan F bernilai benar). Pembuktian bahwa K bernilai benar dilakukan dengan inferensi berikut ini:

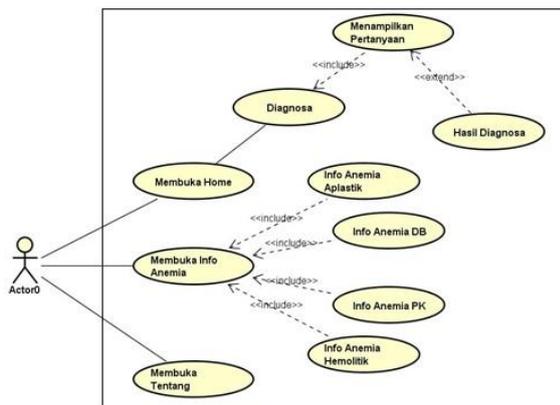
- Dimulai dari R-1, A adalah fakta bernilai benar, B belum pasti, sehingga C belum pasti. R1 belum diketahui kebenarannya. Menuju ke R2.
- R2 sesuai C tidak diketahui, sehingga D belum pasti. sehingga R1 tidak diketahui kebenarannya. menuju ke R3.
- R3, A atau E adalah fakta bernilai benar. F bernilai benar. Fakta baru F. Penelusuran ke R4.
- R4, A fakta bernilai benar. maka G bernilai benar. fakta baru yaitu G. penelusuran dilanjutkan ke R5.
- R5, F atau G bernilai benar sesuai aturan R3 dan R4. Maka G bernilai benar. Fakta baru yaitu D. penelusuran dilanjutkan ke R6.
- R6, A atau G bernilai benar sesuai fakta R4. Maka H bernilai benar. Fakta baru yaitu H. penelusuran dilanjutkan ke R7.
- R7, H benar berdasarkan R6, kebenaran C tidak diketahui, Kebenaran I belum diketahui. R7 belum diketahui. Di lanjutkan ke R8.
- R8, A benar, kebenaran I tidak diketahui, J pun belum diketahui, tidak ada informasi pada R8. Di lanjutkan ke R9.
- R9, J bernilai benar karena G benar sesuai R4. Penelusuran dilanjutkan R10.
- R10, K bernilai benar karena J benar sesuai R9. K merupakan hipotesis yang dibuktikan, berarti K benar.

Jika dijelaskan menggunakan visual seperti terlihat pada gambar 1 berikut ini:



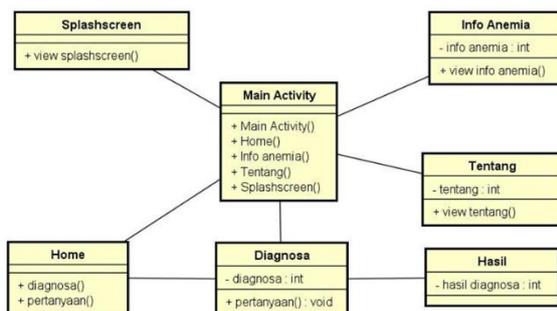
Gambar 1 Alur Forward Chaining

Berikut ini adalah perancangan aplikasi dari sistem pakar yang dikembangkan dalam penelitian menggunakan perangkat UML seperti berikut ini:



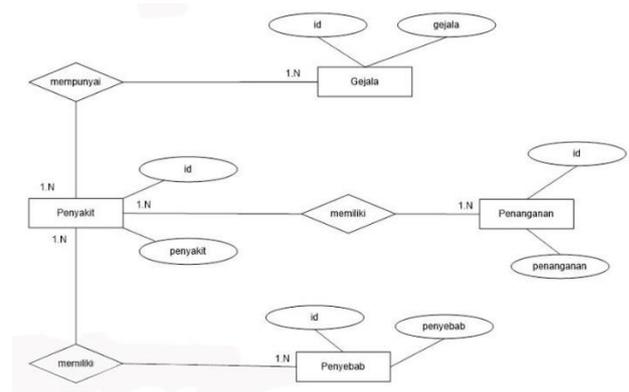
Gambar 3. Diagram Use Case Sistem Pakar

Gambar 3 merupakan diagram Use case yang menggambarkan gambaran interaksi pengguna terhadap sistem. Diagram ini menjelaskan hubungan aktor dengan kegiatan-kegiatan yang interaksi dengan aplikasi



Gambar 4. Diagram Class Sistem Pakar

Gambar 4 merupakan Diagram Class yang menjelaskan pendefinisian kelas-kelas pada struktur sub sistem membentuk sistem lengkap.



Gambar 5. Diagram ER Sistem Pakar

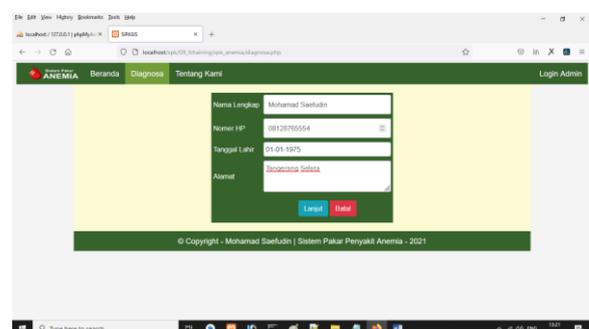
Gambar 5 adalah Diagram Entity Relationship untuk membantu merancang database, menjelaskan hubungan antar entitas atau objek yang memiliki atribut masing-masing.

Berikut ini adalah hasil perancangan aplikasi sistem pakar pendeteksi penyakit anemia berbasis web



Gambar 6. Halaman Utama Aplikasi

Gambar 6 merupakan tampilan halaman utama dari aplikasi sistem pakar deteksi penyakit anemia. Halaman ini berisi keterangan aplikasi dan menu bagi pengguna melakukan deteksi penyakit.



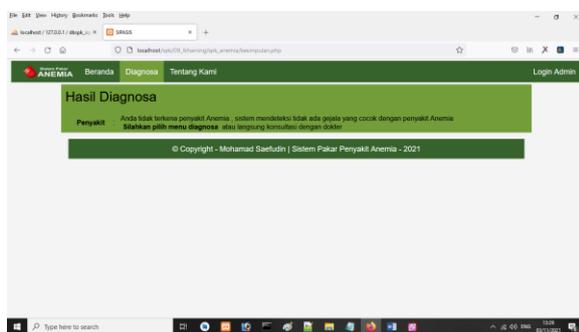
Gambar 7. Halaman Formulir Diagnosa

Gambar 7 adalah halaman formulir untuk memasukkan data pengguna. Pengguna memasukkan identitas singkat seperti nama, tanggal lahir dan alamat.



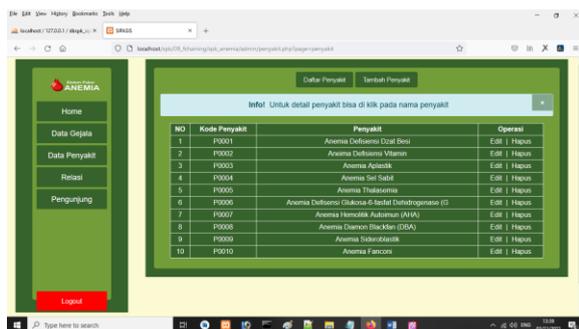
Gambar 8. Halaman Proses Diagnosa

Gambar 8 merupakan daftar pertanyaan yang harus di jawab oleh pengguna. Pertanyaan yang berhubungan dengan gejala penyakit yang mungkin di derita oleh pengguna.



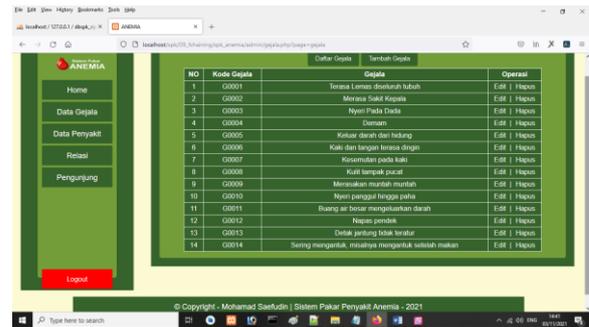
Gambar 9. Hasil Proses Diagnosa

Gambar 9 merupakan hasil perhitungan menggunakan metode forward chaining. Hasil perhitungan tersebut merupakan kalkulasi kondisi gejala yang dialami oleh pengguna yang berhubungan dengan penyakit anemia yang di derita.



Gambar 10. Halaman Admin Daftar Penyakit Anemia

Gambar 10 merupakan halaman yang ada dibagian admin web. Halaman ini berisi manajemen data jenis-jenis penyakit anemia.



Gambar 11. Halaman Admin Daftar Gejala Anemia

Gambar 11 merupakan halaman yang ada dibagian admin web. Halaman ini berisi manajemen data gejala-gejala dari penyakit anemia yang akan disesuaikan dengan jenis penyakit anemia.

## 5. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini setelah dilakukan pengembangan sistem pakar berbasis web menggunakan metode forward chaining untuk mendiagnosa penyakit anemia berhasil dengan baik. Berikut ini adalah kesimpulan yang diperoleh hasil penelitian:

- Sistem pakar ini dapat dimanfaatkan secara langsung oleh pengguna secara online dimanapun dan kapanpun.
- Sistem harus terhubung dengan internet karena aplikasi ini dipublikasi secara online di internet dengan database yang tersimpan di server.
- Sistem pakar ini dapat mendiagnosa penyakit anemia yang diderita oleh pengguna secara dini. Siapa saja orang sebagai pengguna aplikasi dapat memberikan informasi dengan menjawab pertanyaan yang kemudian berdasarkan jawaban akan dianalisis apakah pengguna tersebut memiliki penyakit anemia atau tidak.
- Metode forward chaining dalam sistem pakar diagnosa penyakit anemia ini bekerja sesuai dengan dasar ilmu pengetahuan tentang penyakit anemia.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sudoyo W.Aru., et al., Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam (Jilid II,Edisi IV).. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2006.
- [2] Sumarno, R. P., Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Anemia,

- Sidoarjo: Universitas Muhammadiyah  
Sidoarjo, 2014.
- [3] Melisa, Perancangan Sistem Pakar  
Diagnosa Penyakit Leukimia Dengan  
Metode Fordward Chaining, Medan:  
STMIK TIME Medan, 2015..
- [4] A. Nurkholis, A. Riyantomo, M.  
Tafrikan, "Sistem Pakar Penyakit  
Lambung Menggunakan Metode Forward  
Chaining," *Majalah Ilmiah Momentum*,  
vol. 13, no. 1, pp. 32-38, 2017.
- [5] B. F. Yanto, I. Werdiningsih, E.  
Purwanti, "Aplikasi Sistem Pakar  
Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah  
Lima Tahun Menggunakan Metode  
Forward Chaining," *Jorunal of  
Information Systems Engineering and  
Business Intelegence*, vol. Vol. 3, no. No.  
1, pp. 61-67, 2017.
- [6] W. Supartini & Hindarto, "Sistem  
Pakar Berbasis Web Dengan Metode  
Forward Chaining Dalam Mendiagnosa  
Dini Penyakit Tuberkulosis Di Jawa  
Timur," *KINETIK: Game Technology,  
Information System, Computer Network,  
Computing, Electronics, and Control*  
*eISSN : 2503-2267 pISSN : 2503-2259*,  
vol. Vol 1, no. No. 3, pp. 147-154 , 2016.
- [7] Nugroho, Adi, Analisis dan  
Perancangan Sistem Informasi dengan  
Metodologi Berorientasi Objek.,  
Informatika: Informatika, 2005.
- [8] Sumantri, Rachmat., et al.,  
Pedoman Diagnosis dan Terapi  
Hematologi Onkologi Medik., Bandung:  
Sumantri, Rachmat., et al. Pedoman  
Diagnosis dan Terapi Hematologi  
Onkologi Medik. Bandung: Sub Bagian  
Hematologi Onkologi Fakultas  
Kedokteran Universitas Padjajaran, 2008.