

SISTEM PAKAR REKOMENDASI DAN LARANGAN MAKANAN BERDASARKAN JENIS PENYAKIT DENGAN METODE FORWARD CHAINING

Amanda Terrena Putri¹, Budi Setiawan Santoso², Millati Izzatillah³, Remi Senjaya⁴

^{1,2,3}Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi – Universitas Gunadarma
Jalan Salemba Bluntas No. 02 Jakarta Pusat 10440 Jakarta – Indonesia

[¹amandaterre, ²budisetiawansantoso, ³milla14]@student.gunadarma.ac.id, ⁴remi@staff.gunadarma.ac.id

Abstract— The pattern of people's life is closely connected and with health condition. A person's health is affected by what is consumed, where there is good and bad food for health. For someone who has a history of disease, badly needed an attention to the types of food that they consume. Each type of disease has restrictions for the type of food that should not be consumed by people with the disease. Therefore, it is necessary to have an expert system that can help people who suffer from certain diseases in determining the type of food that should be and should not be consumed. The method which is used to make this application is Forward Chaining method. This application is measured by the Likert scale of 2.895 which indicates that the whole application, whether in appearance, functionality and the ease of use could help people get information about the types of recommended and restricted food to consume.

Keywords- application; disease; expert system; food; health.

Abstrak—Pola hidup masyarakat berhubungan erat dengan kondisi kesehatan. Kesehatan seseorang dipengaruhi oleh apa yang dikonsumsi, dimana ada makanan yang baik dan ada pula yang tidak baik untuk kesehatan. Untuk seseorang yang memiliki riwayat penyakit, sangat dibutuhkan perhatian terhadap jenis makanan yang dikonsumsi. Setiap jenis penyakit memiliki batasan untuk jenis makanan yang tidak boleh di konsumsi oleh penderita penyakit tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pakar yang dapat membantu penderita penyakit tertentu dalam menentukan jenis makanan yang boleh dan tidak boleh dikonsumsi. Metode yang digunakan untuk membuat aplikasi ini adalah metode Forward Chaining. Aplikasi ini diukur dengan skala likert sebesar 2,895 yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan aplikasi, baik secara tampilan, fungsionalitas dan kemudahan penggunaan dapat membantu masyarakat memperoleh informasi tentang jenis makanan yang direkomendasikan dan yang dibatasi untuk dikonsumsi.

Kata Kunci- aplikasi; penyakit; sistem pakar; makanan; kesehatan.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang semakin pesat, dapat membantu kehidupan manusia di berbagai disiplin ilmu. Salah satunya adalah sistem pakar. Program ini dapat membantu dan mempermudah dalam beberapa hal sesuai dengan fungsinya. Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli [1].

Makanan merupakan kebutuhan pokok makhluk hidup. Tidak ada makanan, tidak ada makhluk hidup yang bisa bertahan hidup. Semua orang, baik pria maupun wanita, tua dan

muda, sakit sehat selalu membutuhkan makanan, dalam jenis dan bagian-bagian yang berbeda.

Kebutuhan pangan telah bergeser dari waktu ke waktu. Mulai dari istilah empat sehat lima sempurna, di mana setiap orang disarankan untuk memenuhi kebutuhan gizi melalui sumber karbohidrat (nasi, kentang, gandum), sebagai sumber protein dan lemak (ikan, tempe, tahu, daging, dan lain-lain), sayuran sebagai sumber vitamin, serat dan mineral, buah dan susu sebagai sumber kalsium. Namun, empat sehat lima sempurna tidak harus dipenuhi, mengingat kebutuhan setiap orang akan berbeda. Misalnya, orang yang menderita diabetes disarankan untuk tidak mengkonsumsi susu, keju dan disarankan untuk makan ikan, dada ayam, dan lain-lain. Sebagai contoh lain, orang yang memiliki hipertensi disarankan untuk tidak mengonsumsi mentega, keju dan disarankan untuk makan ikan, bayam, kacang, dan lain-lain.

Untuk membantu orang-orang yang memiliki riwayat penyakit, maka dirancang suatu sistem pakar yang mampu memberikan rekomendasi dan melarang jenis makanan yang sebaiknya tidak dikonsumsi. Melalui proses pengumpulan data, diperoleh jenis penyakit dan setiap rekomendasi makanan dan pembatasan makanan. Dengan memasukkan kemampuan orang yang ahli dalam bidang keahlian gizi, maka aplikasi ini dapat cukup dijadikan pedoman dalam memberikan saran yang baik menu makanan bagi orang-orang yang memiliki riwayat penyakit. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan pedoman untuk diet sehat dan disesuaikan dengan setiap jenis penyakit

II. LANDASAN TEORI

“Sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli [2].”

“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 [3].”

Sistem pakar pada mulanya merupakan bagian dari pengembangan sebuah software yang mengadopsi kemampuan seorang pakar pada sebuah komputer. Sistem pakar merupakan sebuah cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang didasarkan pada knowledge atau pengetahuan dasar sebagai inti dasar sistem dalam menyelesaikan sebuah masalah yang ada. Knowledge adalah pemahaman teoritis atau praktis mengenai

suatu subjek atau domain. Knowledge juga merupakan jumlah dari apa yang saat ini dikenal, dan pengetahuan adalah sebuah kekuatan [4]. Seorang Pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai knowledge atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya.

A. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

Terdapat berbagai kelebihan dan kekurangan dari sistem pakar. Kelebihan dari sistem pakar adalah [2]:

- Membantu orang awam untuk menyelesaikan masalah 'tanpa' bantuan para pakar.
- Meningkatkan kualitas dan produktivitas.
- Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
- Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan dan keahlian para ahli baik yang biasa maupun yang langka.
- Sebagai asisten para ahli sehingga meringankan pekerjaan para ahli.
- Memiliki reabilitas.
- Dapat menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

Adapun kekurangan dari sistem pakar adalah :

- Tidak ada jaminan bahwa sistem pakar memuat 100% kepakaran yang diperlukan.
- Pengembangan sistem pakar tergantung ada tidaknya pakar di bidangnya sehingga pengembangannya dapat terkendala.
- Biaya untuk mendesain, mengimplementasikan dan memeliharanya dapat sangat mahal tergantung seberapa lengkap dan kemampuannya.

B. Ciri-Ciri Sistem Pakar

Ciri sistem pakar, yaitu [3]:

- Terbatas pada bidang yang spesifik.
- Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
- Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikan dengan cara yang dapat dipahami.
- Berdasarkan pada rule atau kaidah tertentu.
- Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
- Outputnya bersifat nasihat atau anjuran.
- Output tergantung dari dialog dengan user.
- Knowledge base dan inference engine terpisah.

C. Struktur Sistem Pakar

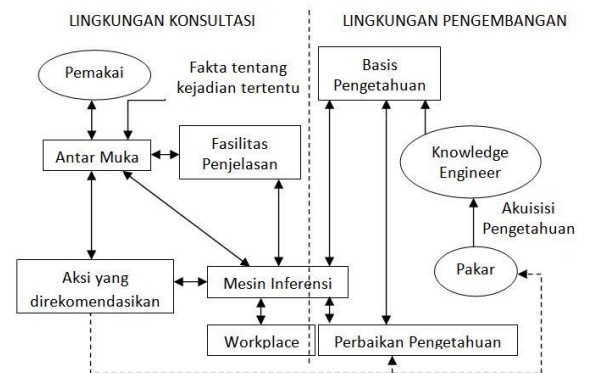
Komponen utama pada struktur sistem pakar adalah [5]:

1) Basis Pengetahuan (Knowledge Base)

Basis pengetahuan merupakan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah. Fakta adalah informasi tentang objek, peristiwa, atau situasi. Kaidah adalah cara untuk membangkitkan suatu fakta baru dari fakta yang sudah diketahui.

2) Mesin Inferensi (Inference Engine)

Mesin inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan. Gambar 1 berikut adalah penggambaran struktur sistem pakar.

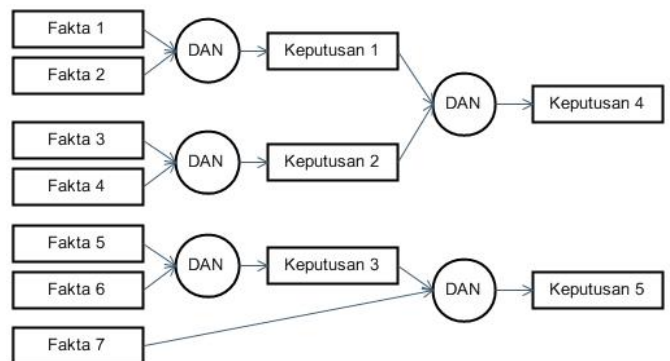


Gambar 1. Struktur Sistem Pakar (Turban, Efraim. 1995. Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems. United States of America: Prentice-Hall International)

Terdapat tiga metode yang sering digunakan, yaitu forward chaining, backward chaining, dan gabungan dari kedua tehnik pengendalian tersebut.

a) Forward Chaining

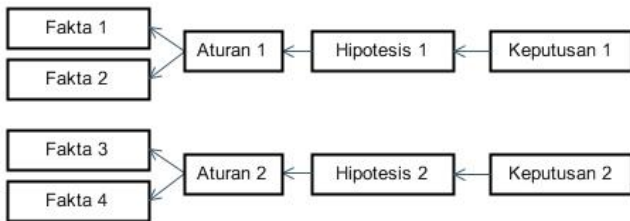
Forward Chaining adalah metode pelacakan yang diawali dengan informasi atau fakta dan proses mencocokkan dengan kaidah berlanjut terus hingga menemukan kesimpulan. "Dalam forward chaining, kaidah interpreter mencocokkan fakta atau statemen dalam pangkalan data dalam situasi yang dinyatakan dalam bagian sebelah kiri atau kaidah IF. Bila fakta yang ada dalam pangkalan data itu sudah sesuai dengan kaidah IF, maka kaidah distimulasi" [6]. Gambar 2 merupakan bentuk Forward Chaining.



Gambar 2. Forward Chaining (<http://www.cse.unsw.edu.au/~billw/cs9414/notes/kr/rules/rules.html>)

b) Backward Chaining

Backward chaining adalah kebalikan dari *forward chaining*. Pada metode ini berawal dari sebuah hipotesa dan kemudian dirunut fakta-faktanya dan juga kaidah yang mendukung pernyataan hipotesa. “Selama proses *backward chaining*, interpreter kaidah akan melihat berbagai premis yang ada dalam pangkalan data. Bila ia tidak menemukan, maka ia meneruskan pelacakannya sampai pada apa yang harus ditemukannya” [6]. Gambar 3 merupakan bentuk *Backward Chaining*.



Gambar 3. *Backward Chaining*

(<http://www.cse.unsw.edu.au/~billw/cs9414/notes/kr/rules/rules.html>)

c) Gabungan Forward Chaining dan Backward Chaining

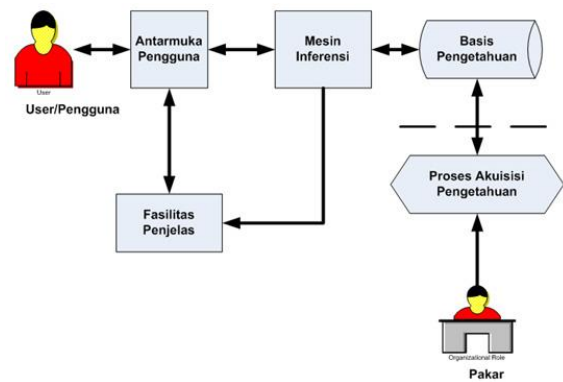
Yaitu gabungan antara kedua metode *forward chaining* dan *backward chaining*. Sistem pakar yang menggunakan gabungan metode ini bisa menerima masukan dari user berupa fakta atau hipotesa dan diharapkan bisa mengambil kesimpulan yang akurat.

3) Basis Data (Database)

Basis data terdiri atas semua fakta yang diperlukan, dimana fakta-fakta tersebut digunakan untuk memenuhi kondisi dari kaidah-kaidah dalam sistem. Basis data menyimpan semua fakta, baik fakta awal pada saat sistem mulai beroperasi, maupun fakta-fakta yang diperoleh pada saat proses penarikan kesimpulan sedang dilaksanakan. Basis data digunakan untuk menyimpan data hasil observasi dan data lain yang dibutuhkan selama pemrosesan.

4) Antarmuka Pemakai (User Interface)

Fasilitas ini digunakan sebagai perantara komunikasi antara pemakai dengan komputer. Antarmuka yang digunakan biasanya berupa GUI yang memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem pakar. Gambar 4 adalah ilustrasi sistem pakar.



Gambar 4. Ilustrasi sistem pakar (<http://rifai-stikom.blogspot.com/2011/09/analisa-sistem-informasi-tugas-1.html>)

III. RISET DAN METODOLOGI

A. Strategi Penelitian

Strategi dalam penelitian yang dilakukan dengan tata cara aturan sebagai berikut:

- Mengumpulkan data berdasarkan penyakit dan pembatasan makanan dan rekomendasi makanan.
- Menganalisis data yang dikumpulkan.
- Merencanakan dan merancang *database* untuk menyimpan data tentang penyakit dan makanan.
- Metode perancangan yang digunakan adalah dengan metode *Forward Chaining*.
- Merancang antarmuka sebagai media interaksi antara pengguna dan aplikasi.
- Melakukan *coding*, untuk membangun mesin inferensi.
- Melakukan pengujian sistem dan implementasi

B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan bahan dan data adalah kegiatan mencari dan mengumpulkan data untuk mendukung aplikasi ini. Data yang dibutuhkan adalah tipe data penyakit akut dan kronis dan sering terjadi di masyarakat dari data Kementerian Kesehatan dan lembaga atau organisasi kesehatan di Indonesia yang tergolong ke dalam penyakit tidak menular (PTM). Dari total data yang telah dikumpulkan, diperoleh sepuluh penyakit terbanyak yaitu, hipertensi, stroke, jantung, asma, diabetes, anemia, kanker, batu ginjal, asam urat, maag. Selain dari jenis penyakit, memperoleh rekomendasi makanan dan pembatasan sesuai penyakit.

C. Desain dan Analisis Sistem

1) Diagram flowchart

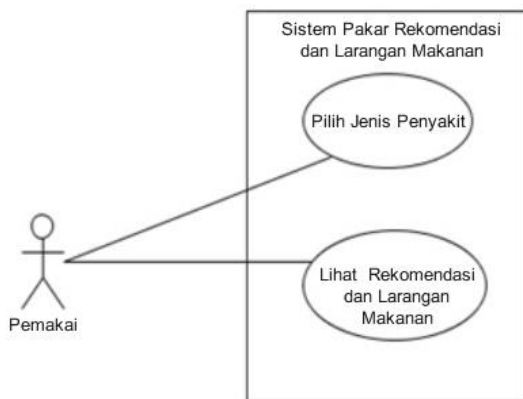
Langkah-langkah menentukan hasil dari Sistem Pakar ini dapat digambarkan dalam diagram *flowchart* pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Diagram Flowchat Aplikasi

2) Use Case Diagram

Langkah-langkah menentukan hasil dari Sistem Pakar ini dapat digambarkan dalam *use case diagram* pada gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Use Case Diagram Aplikasi

Analisis dari *Use Case Diagram* aplikasi diatas adalah sebagai berikut:

- Pengguna dapat membuat proses memilih jenis penyakit yang terdiri dari delapan penyakit yang paling umum di masyarakat, yaitu anemia, hipertensi, batu ginjal, jantung, hati, stroke, diabetes dan asam urat.
- Pengguna dapat melihat daftar rekomendasi dan larangan makanan berdasarkan seleksi sebelumnya dari penyakit.

3) Activity Diagram

Langkah-langkah menentukan hasil dari Sistem Pakar ini dapat digambarkan dalam *activity diagram* pada gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Activity Diagram Aplikasi

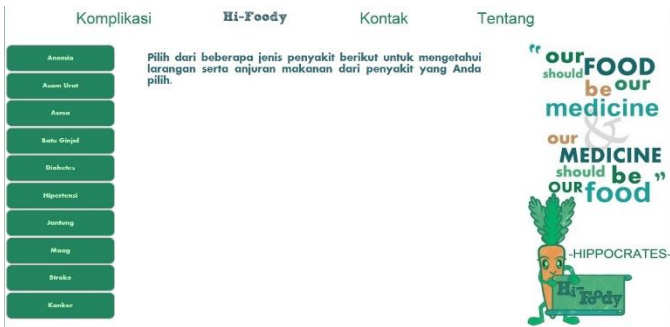
Diagram aktivitas menggambarkan aliran aktivitas dalam berbagai sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing aliran dimulai, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Diagram aktivitas juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. Dimana pada aplikasi ini, aktivitas dimulai ketika pengguna memilih kategori penyakit, lalu kemudian memilih tipe dari penyakit yang kemudian akan dihasilkan berbagai rekomendasi dan larangan sesuai dengan penyakit yang diderita pengguna.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari aplikasi ini adalah anjuran dan larangan makanan berdasarkan jenis penyakit. Aplikasi sistem pakar berbasis web ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, JavaScript dan Database SQL. Aplikasi ini menggunakan metode forward chaining dimana pilihan makanan didapat berdasarkan fakta-fakta yang mengacu pada beberapa penyakit. Setelah mengetahui penyakit, akan diperoleh makanan yang boleh dan tidak untuk dikonsumsi atau pantangan yang harus dihindari.

Hasil dari penyeleksian komplikasi penyakit yaitu sebanyak dua atau lebih penyakit, makanan yang dianjurkan dan dilarang akan dikombinasikan terhadap penyakit tersebut. Pada komplikasi penyakit, jika ada kesamaan pada anjuran makanan, maka hasil yang ditampilkan menjadi makanan yang sama. Namun, ketika rekomendasi makanan yang sama terdapat dalam larangan makanan, maka makanan akan menjadi keluaran dari makanan yang dilarang. Hal tersebut dikarenakan rekomendasi makanan adalah saran sementara serta larangan makanan adalah yang harus dihindari.

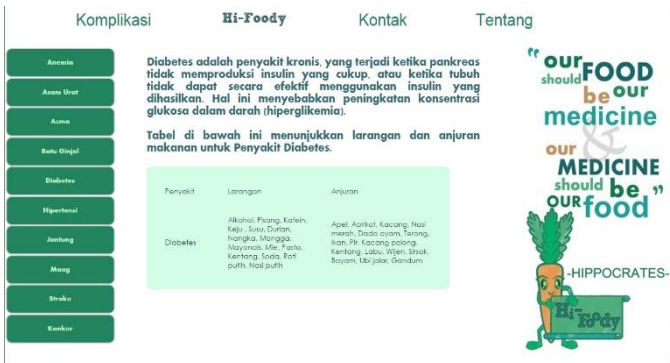
Berikut adalah tampilan dari aplikasi yang telah dirancang.



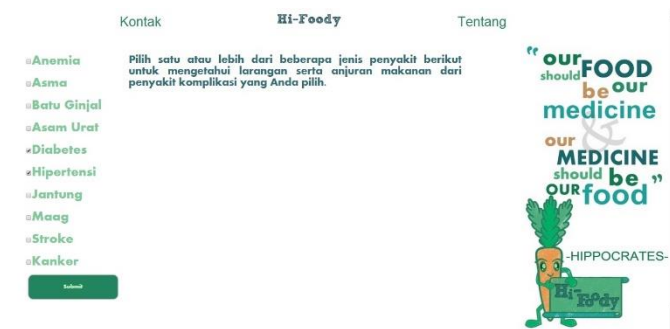
Gambar 8. Halaman Awal Aplikasi



Gambar 12. Hasil Dari Pemilihan Penyakit Komplikasi



Gambar 9. Tampilan Pada Satu Jenis Aplikasi



Gambar 10. Hasil Dari Pemilihan Penyakit Diabetes



Gambar 11. Tampilan Halaman Pada Penyakit Komplikasi

Aplikasi ini masih dalam pengembangan ke masa depan. Aplikasi ini masih terbatas pada localhost saja, tetapi di masa depan akan dapat diakses oleh semua pihak sehingga dapat diimplementasikan ke masyarakat luas. Selain itu, terdapat pertanyaan dan jawaban melalui FAQ.

Untuk penilaian terhadap aplikasi *website* ini dilakukan dengan melakukan *User Acceptance Test* (UAT) yang digunakan untuk mengukur apakah aplikasi ini layak atau tidak untuk digunakan. *User Acceptance Test* dilakukan dengan melakukan survey. Hal ini dilakukan untuk menentukan sejauh mana aplikasi ini bekerja dengan baik dan bermanfaat bagi pengguna. *User Acceptance Test* dilakukan dengan menyebarkan kuesioner untuk mendapatkan data untuk dilakukan analisis. Tes ini melibatkan pengguna 20 secara umum untuk menggunakan dan menguji aplikasi ini, dan perhitungan akhir dari skala *Likert* menunjukkan rata-rata skor total sebesar 2,895 dari 20 pengguna aplikasi. Untuk penilaian bagi aspek tampilan *website* ini diperoleh nilai sebesar 2,88, untuk aspek fungsionalitas diperoleh skor sebesar 2,8 dan bagi aspek kemudahan penggunaan diperoleh skor sebesar 3,03. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi *website* ini setuju bermanfaat bagi pengguna dalam menentukan jenis makanan yang dianjurkan dan dilarang sesuai dengan penyakit yang diderita pengguna.

KESIMPULAN

Sistem pakar diterapkan pada aplikasi berbasis web untuk memberikan saran serta batasan rekomendasi dari penyakit ini dianggap berhasil dibangun ke dalam sistem. Aplikasi ini dapat membantu masyarakat dengan penyakit tertentu dalam menentukan makanan apa yang harus dikonsumsi dan makanan harus dihindari.

Informasi yang diperoleh pengguna dari makanan yang dilarang dan dianjurkan tidak terbatas pada satu penyakit. Untuk pengguna yang memiliki komplikasi penyakit juga dapat menemukan larangan dan anjuran makanan dengan memilih lebih dari satu jenis penyakit. Skala *likert* diperoleh skor sebesar 2,895 yang menunjukkan bahwa aplikasi *website* ini menarik secara tampilan, fungsionalitas aplikasi dinilai berguna dengan baik dan aplikasi ini mudah digunakan. Diharapkan dengan aplikasi sistem pakar ini, pengguna dapat mengetahui jenis makanan yang diperbolehkan untuk dikonsumsi dan tidak dianjurkan untuk dikonsumsi, sehingga penanganan penyakit dapat ditangani dengan benar dan tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arhami, Muhammad. 2005. Konsep Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi Offset.
- [2] Suyoto. 2004. Intelegensi Buatan: Teori dan Pemrograman. Yogyakarta: Gava Media.
- [3] Kusrini. 2006. Sistem Pakar: Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [4] Negnevitsky, Michael. 2005. *Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems*. England: Pearson Education Limited.
- [5] Turban, Efraim. 1995. *Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems*. United States of America: Prentice-Hall International.
- [6] Suparman. 1991. Mengenal Artificial Intelligence. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- [7] Puspa Dewi, Nindian. 2015. Aplikasi Sistem Pakar Pemilihan Menu Makanan Dengan Metode *Forward* Dan *Backward Chaining*. Seminar Nasional "Inovasi dalam Desain dan Teknologi" - IDEaTech 2015.
- [8] Aryanto, Dwi dan Ardi Pujiyanta. 2013. Sistem Pakar Penentuan Menu Makanan Sehat Penderita Diabetes Melitus Berbasis Mobile. Jurnal Sarjana Teknik Informatika, Volume 1 Nomor 2, Bulan 201