

Pengembangan Sistem Pakar Pemilihan Jamu dengan Diagnosa Penyakit pada Manusia dengan Metode *Forward Chaining*

Teguh Pradana^a, Moch. Zul Ilmi^b, Teguh Arifianto^c

^a Manajemen Informatika, STMIK Yadika Bangil, Jl. Bader No. 9 Kwangsan Kalirejo Bangil, Pasuruan 67153, Indonesia

^b Teknik Informatika, STMIK Yadika Bangil, Jl. Bader No. 9 Kwangsan Kalirejo Bangil, Pasuruan 67153, Indonesia

^c Teknologi Elektro Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun, Jl. Tirta Raya Pojok Nambangan Lor Manguharjo, Madiun 63161, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 18 Feb 2021

Revisi Akhir: 19 April 2021

Diterbitkan Online: 30 April 2021

KATA KUNCI

Herbal Medicine;

Expert System;

Forward Chaining;

KORESPONDENSI

E-mail: teguh_p@stmik-yadika.ac.id

A B S T R A C T

Herbal medicine is a medicine from natural ingredients whose properties have not been scientifically proven, in other words, it has not been subjected to clinical or clinical trials, but its properties are trusted by people based on experience. And at this time many herbal products are marketed in general, and not a few people are confused to choose the right herbal medicine according to their circumstances, so people have to consult or ask before choosing, and make the store experience a long queue on customers. Therefore an expert system is needed for herbal medicine so that people can choose the right herbal medicine according to their circumstances or conditions, and this system can reduce the queue at the herbal medicine shop customers. Expert system built in this study uses the forward chaining method. Case study for the system that is "Pasuruan herbal shop fan" which contained 70 types of herbal medicine, the results of tests conducted by this system are in accordance with the diagnosis.

1. PENDAHULUAN

Pada era modern ini, jamu menjadi bagian budaya dan kekayaan alam yang ada di Indonesia. Hasil Riset Kesehatan Dasar menunjukkan bahwa lebih dari 50% masyarakat di Indonesia menggunakan jamu. Sebanyak 95,6% penduduk yang mengonsumsi jamu menyatakan bahwa sangat merasakan manfaat minum jamu. Hasil Riset Kesehatan Dasar menunjukkan bahwa 55,3% masyarakat mengonsumsi jamu dalam bentuk cairan dan 44,7% mengonsumsi jamu dalam bentuk rajangan, serbuk, pil, tablet, atau kapsul [1].

Jamu adalah obat dari bahan alam yang belum dapat dibuktikan secara ilmiah dan belum mengalami uji praklinik maupun uji klinik. Namun khasiat dari minuman jamu dipercaya oleh beberapa orang berdasarkan pengalaman orang tersebut. Sampai saat ini jamu tidak hanya dibuat oleh beberapa orang, namun banyak perusahaan di bidang kesehatan dan farmasi memproduksi secara massal jamu-jamu tersebut. Dengan banyaknya produksi jamu yang beredar, masyarakat merasa bingung untuk memilih jamu yang sesuai dengan penyakit yang diderita.

Sistem pakar (*expert system*) merupakan paket *software* atau program komputer yang ditunjukkan sebagai penyedia nasihat dan saran bantu dalam memecahkan masalah di bidang tertentu seperti pendidikan, matematika, kedokteran, sains, perekayasaan, dan sebagainya. Selain itu, sistem pakar juga merupakan subset dari *artificial intelligence* [2]. Sedangkan metode *forward chaining* merupakan penalaran yang dimulai dari fakta untuk mendapatkan kesimpulan dari fakta tersebut [3]. Metode *forward chaining* juga dapat dikatakan sebagai pencocokan fakta yang dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis [4].

Pencarian dilakukan dengan menggunakan *rules* yang premisnya sesuai dengan fakta yang diketahui untuk memperoleh fakta baru dan melanjutkan proses hingga tidak ada *rules* lagi yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui maupun fakta yang diperoleh. Penelitian sebelumnya, metode *forward chaining* digunakan dengan topik obat yaitu untuk obat herbal konsultasi penyakit lambung berbasis web [5], penentuan tanaman obat herbal untuk penyakit degeneratif [6], dan menentukan dosis obat pada anak [7].

Selain topik obat, metode *forward chaining* dapat juga digunakan untuk mendiagnosa penyakit seperti diagnosa

penyakit diare pada anak usia 3-5 tahun [8], rematik [9], ginjal [10], dan gigi dan mulut [11].

Hal ini memberi ide bagi penulis untuk melakukan penelitian dengan topik pemilihan jamu dengan diagnosa penyakit pada manusia dengan tujuan untuk mengatasi akar masalah tentang kesalahan dalam menentukan pemilihan jamu sesuai dengan gejala yang ada.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisa Sistem

Untuk mengetahui jamu yang dibutuhkan sesuai penyakit yang diderita masyarakat, perlu diketahui terlebih dahulu gejala-gejala yang timbul. Untuk membantu permasalahan tersebut, digunakan 2 tabel *rules* pengetahuan untuk mendiagnosa penyakit pada manusia yaitu tabel daftar jamu dan daftar gejala. Tabel daftar jamu dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel daftar gejala dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Daftar jamu

Kode	Nama Jamu
K001	Karang sekalor plus
K002	2m – mata
K003	Galian param
K004	Gadung glingsir
K005	Pagulo
K006	Apusirih
K007	Masuk angin (tangina)
K008	Sariawan
K009	Galian putri
K010	Pahit gatal
K011	Sariawan usus
K012	Galian singset
K013	Jampi usus
K014	Kemaden 4
K015	Wasir
K016	Sekalor gigi
K017	Batuk pilek
K018	Jamsidar
K019	Encok
K020	Sehat wanita
K021	Laksaguna
K022	Flu tulang
K023	Ulu hati
K024	Selokarang
K025	Atensi
K026	Anyangen 20
K027	Batuk sesak
K028	Flulang
K029	Koleslo
K030	Tusuk jari
K031	Vitadar
K032	Terlambat bulan
K033	Tangkur putih
K034	Delima putih
K035	Sakit perut
K036	Sehat pria
K037	Pilek
K038	Sendi
K039	Puyer sakit perut
K040	Tensi
K041	Panas dalam (rastung)
K042	Batuk angin
K043	Batuk
K044	Sri angin
K045	Mejen
K046	Lesera
K047	Tundung penyakit
K048	Kukubima
K049	Anik
K050	Sarirapat
K051	Daun walinsanga

K052	Tolak angin
K053	Uratan
K054	Lancar haid
K055	Asam urat & nyeri tulang
K056	Tetep langsing
K057	Mengkudu gingseng
K058	Mahasom
K059	Akar pinang
K060	Sirna karang
K061	Sehat ginjal
K062	Mustika dewa
K063	Esha
K064	Nafsu makan
K065	Gemuk sehat
K066	Kolesir 67
K067	Tujuh angin
K068	Sakit pinggang
K069	Sekalor
K070	Pegal linu

Tabel 2. Daftar gejala

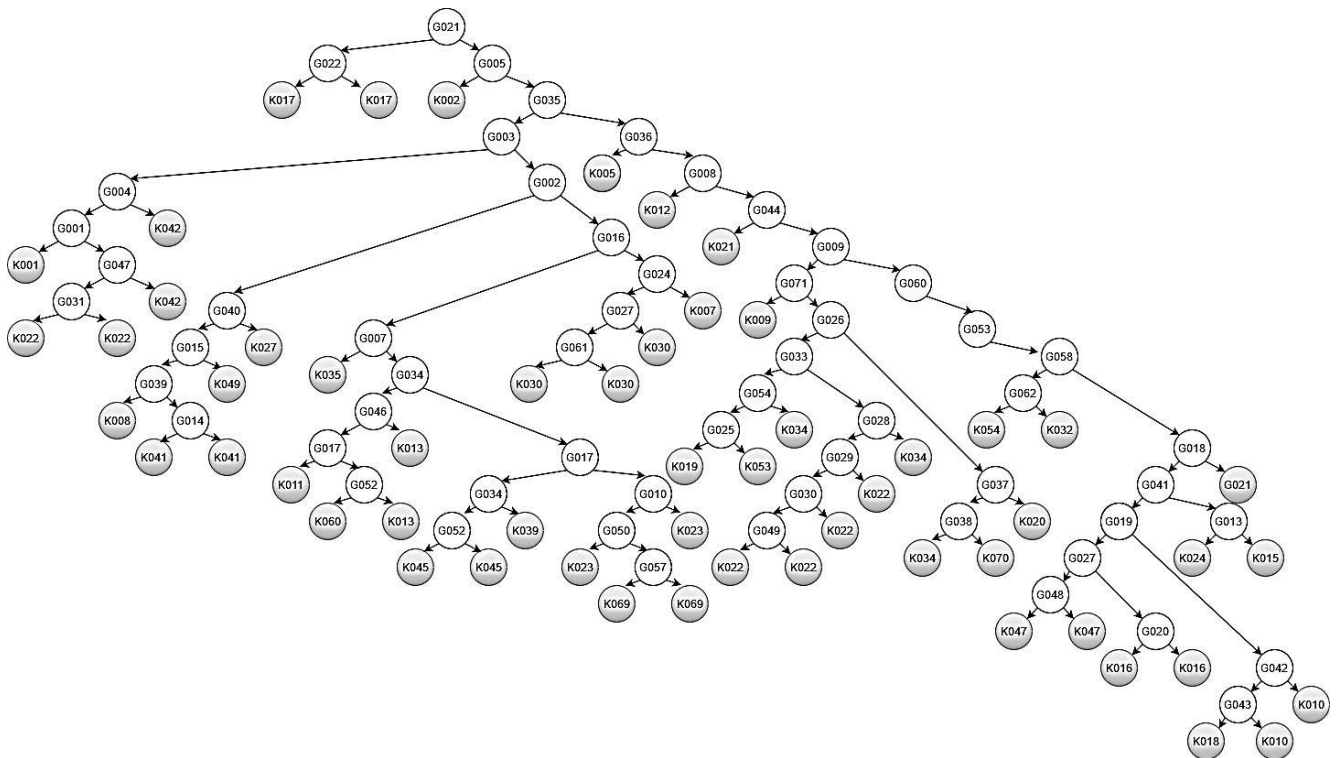
Kode	Gejala
G01	Demam
G02	Tenggorokan sesak
G03	Batuk
G04	Pilek
G05	Sakit mata
G06	Tubuh tidak fit
G07	Tidak nafsu makan
G08	Lemak berlebih
G09	Badan tidak bugar
G10	Mual
G11	Muntah
G12	Meriang
G13	Kepala pusing
G14	Panas dalam
G15	Sariawan
G16	Kembung
G17	Sakit perut
G18	Wasir
G19	Sakit gigi
G20	Bau mulut
G21	Batuk berdahak
G22	Salesma
G23	Flu tulang
G24	Asam urat
G25	Encok
G26	Sakit pinggang
G27	Rheumatik
G28	Pegal pegal
G29	Otot kaku
G30	Bengkak
G31	Sering kesemutan/ kram
G32	Asi tidak lancar
G33	Pegal linu
G34	Mules
G35	Masuk angin
G36	Kencing manis
G37	Lendir berlebihan pada organ wanita
G38	Bau tidak sedap pada organ wanita
G39	Bibir pecah pecah
G40	Sakit tenggorokan kering
G41	Gatal gatal
G42	Bisul
G43	Koreng
G44	Susah buang air kecil
G45	Darah kotor
G46	Pencernaan kurang baik
G47	Lesu
G48	Loyo
G49	Susah tidur

G50	Perut perih
G51	Tersin
G52	Susah buang air besar
G53	Tekanan darah tinggi
G54	Nyeri tulang
G55	Stroke
G56	Pengapuran
G57	Sakit kepala
G58	Haid tidak lancar
G59	Meriang
G60	Lemak darah berlebih
G61	Kolesterol

G62 Kesehatan payudara

2.2 Rule Sistem Pakar Jamu

Rule sistem pakar adalah aturan yang dibuat oleh pakar untuk menentukan hasil dari diagnosa. Rule tidak dibuat secara asal. Di setiap bungkus jamu, terdapat diagnosa dari masing-masing jamu. Diagnosa tersebut akan membuat rule untuk sistem pakar jamu. Pakar dalam penelitian ini adalah penjual jamu. Rule sistem pakar jamu dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rule sistem pakar jamu

3. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Toko Fan Jamu Jl. Patimura RT.02 RW.02, Kecamatan Bugul Kidul, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Alat pendukung yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Hardware

1. System manufacturer : Acer;
2. Sytem model : Aspire E1-431;
3. Processor: Intel(R) Celeron(R) CPU 1000M @1.80GHz (2 CPUs), ~1.8GHz;
4. Memory: 2048 MB RAM; dan
5. Hardisk: 305244 MB.

b. Software

1. Visual Studio Code

Sebuah *test editor* ringan yang dibuat oleh *Microsoft* untuk sistem operasi *multiplatform*.

2. Xampp

Server yang berdiri sendiri (*localhost*) yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL *database*, dan lain-lain.

Peneliti melakukan pengamatan secara langsung pada suatu objek dengan maksud merasakan dan kemudian

memahami pengetahuan dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya agar memperoleh informasi-informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan suatu penelitian. Penelitian ini dilakukan secara langsung dengan ikut serta ke lapangan dan terlibat dalam kegiatan guna mendapatkan berbagai data yang dibutuhkan dalam penelitian.

Selain itu, peneliti juga secara langsung mengajukan beberapa pertanyaan kepada orang yang mempunyai pengetahuan maupun informasi mengenai jamu untuk pelaksanaan penelitian. Peneliti juga mencari sumber data yang mendukung penelitian dan mencari sumber referensi dari jurnal, buku, website, makalah, dan lain-lain.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Database

Database pada sistem ini memiliki 6 tabel utama yaitu:

1. Tabel aturan

Tabel aturan adalah tabel yang berisikan data data aturan yang telah di-*input*-kan oleh pakar. Tabel ini memiliki 4 *field* yaitu *id_aturan* (int (11)), *nama* (varchar (5)), *deskripsi* (varchar (5)), dan *status* (varchar (5)).

2. Tabel diagnosa

Tabel diagnosa disini adalah tabel yang berisikan data data daftar jamu yang ada pada toko dan sudah di-input-kan oleh pakar. Struktur tabel ini memiliki 5 field yaitu id_diagnosa (int (11)), kd_diagnosa (char (5)), diagnosa (varchar (100)), definisi (text), solusi (text).

3. Tabel identifikasi

Tabel identifikasi adalah tabel yang berisikan data-data gejala yang dialami oleh customer. Struktur tabel identifikasi ada 3 field yaitu id_identifikasi (int (11)), kd_identifikasi (char (5)), identifikasi (varchar (150)).

4. Tabel konsultasi

Tabel konsultasi adalah tabel yang berisikan data data diri para customer yang sudah di-input-kan oleh mereka sebelum melakukan konsultasi. Struktur tabel konsultasi memiliki 8 field yaitu, id_konsultasi (int (11)), nama_lengkap (varchar (50)), no_telp (varchar (15)), email (varchar (50)), sesi (varchar (15)), status (int (1)), id_diagnosa (int (11)), tanggal (datetime).

5. Tabel identifikasi konsultasi

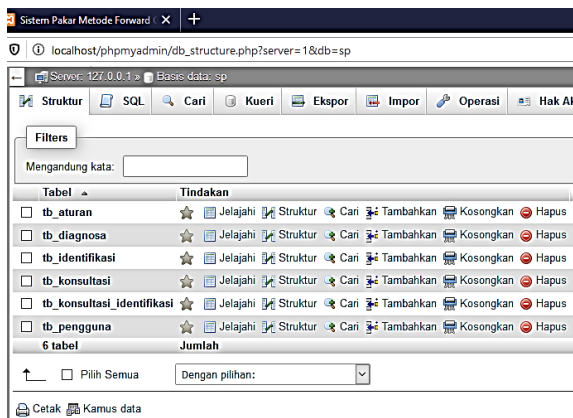
Tabel identifikasi konsultasi adalah tabel yang menampung jawaban dari customer yang sudah di-input-kan. Struktur tabel identifikasi konsultasi memiliki 4 field yaitu id_konsultasi_identifikasi (int (11)), id_konsultasi (int (11)), id_identifikasi (int (11)), jawab (int (1)).

Tabel identifikasi konsultasi adalah tabel identifikasi konsultasi akan muncul pada halaman hasil identifikasi setelah user atau customer telah meng-input-kan identifikasi yang telah dijawab terlebih dahulu.

6. Tabel pengguna

Tabel pengguna adalah tabel yang berisikan data akun pakar yang digunakan untuk login ke halaman pakar/ admin. Struktur tabel pengguna memiliki 5 field yaitu id_pengguna (int (11)), nama (varchar (50)), username (varchar (20)), password (varchar (50)), status (int (1)).

Tabel database dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tabel database

4.2. User Interface

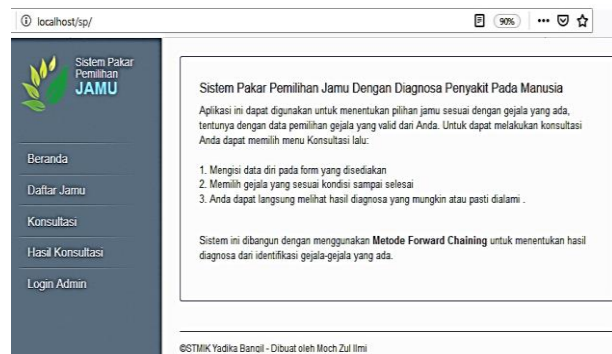
Aplikasi sistem pakar ini dapat digunakan oleh 2 user yaitu customer dan pakar. Customer memiliki 5 menu yaitu menu beranda, daftar jamu, konsultasi, hasil konsultasi, dan login admin. Sedangkan pakar memiliki 6 menu yaitu menu beranda pakar, identifikasi, daftar jamu, data aturan, data konsultasi, dan data pengguna.

4.3. Halaman Customer

Halaman customer adalah halaman yang diperuntukan oleh customer. Customer tidak perlu login untuk melakukan konsultasi. Halaman customer terdapat 5 menu yaitu menu beranda, daftar jamu, konsultasi, hasil konsultasi, dan login admin.

4.3.1 Menu Beranda

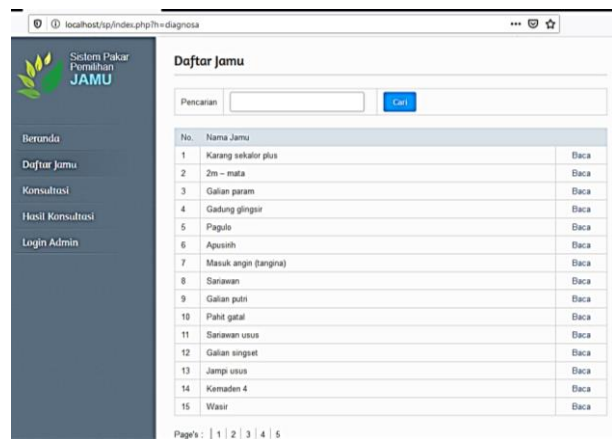
Menu beranda adalah tampilan awal dari halaman web sistem pakar yang berisikan penjelasan dari aplikasi sistem pakar dan cara melakukan konsultasi. Menu beranda dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Menu beranda customer

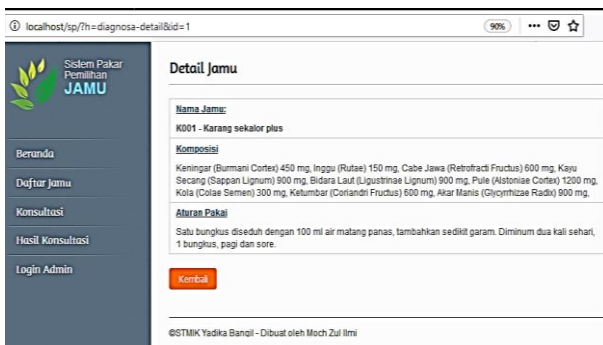
4.3.2 Menu Daftar Jamu

Menu ini berisikan data jamu jamu yang ada di sistem yang sudah di-input-kan terlebih dahulu oleh pakar dan customer hanya bisa melihat tanpa bisa merubah maupun menghapusnya. Menu daftar jamu dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Menu daftar jamu

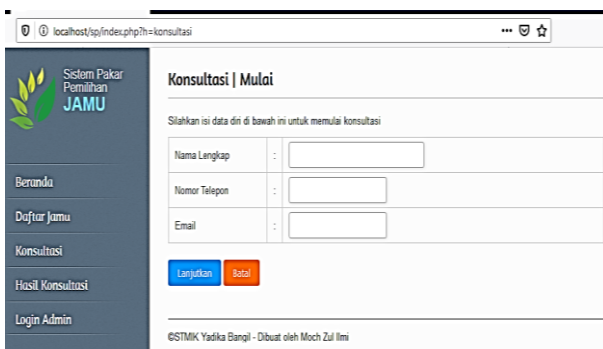
Customer dapat melihat detail dari jamu yang ada dengan cara menekan tombol "Baca" pada sebelah kanan tabel. Detail tersebut berisikan informasi seperti komposisi dari jamu dan cara pemakaiannya. Customer juga tidak dapat menghapus maupun merubah data tersebut. Menu detail jamu dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Menu detail jamu

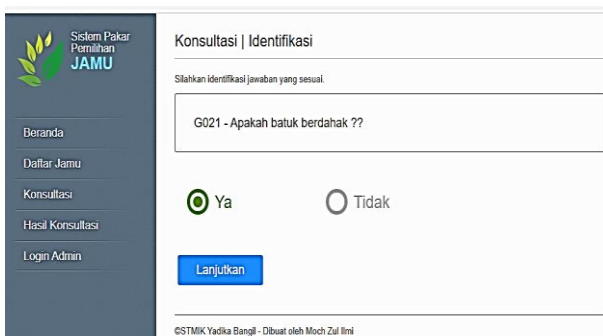
4.3.3 Menu Konsultasi

Menu ini adalah menu dimana *costumer* dapat melakukan konsultasi/ identifikasi agar *costumer* memahami jamu yang sesuai dengan penyakitnya. Untuk melakukan konsultasi, *costumer* hanya perlu mengisi nama, nomer, dan email. Menu konsultasi dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 6. Menu konsultasi

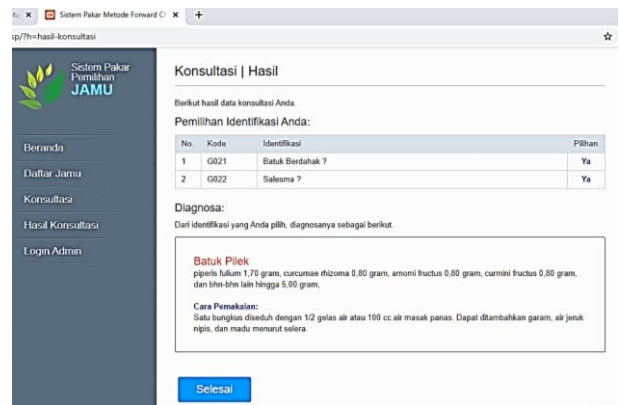
Setelah *costumer* mengisi data diri yang disediakan, *costumer* akan menuju ke halaman selanjutnya untuk memilih gejala yang diderita oleh *costumer*. Menu pemilihan gejala dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Menu pemilihan gejala

4.3.4 Menu Hasil Konsultasi

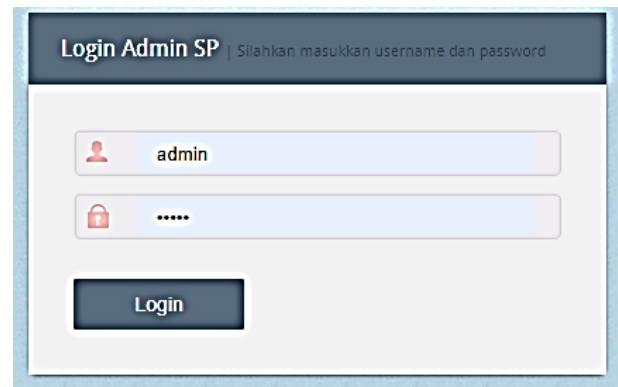
Menu hasil konsultasi adalah lanjutan dari menu konsultasi yang menampilkan hasil dari konsultasi yang sudah dilakukan oleh *costumer*. Menu hasil konsultasi dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Menu hasil konsultasi

4.3.5 Menu login admin

Menu *login admin* adalah menu yang membuat *user* menuju ke halaman pakar melalui halaman *login* terdahulu. *User* akan meng-input-kan *user name* dan *password* jika akan menuju ke halaman pakar/ admin. Menu login admin dapat dilihat pada gambar 9.



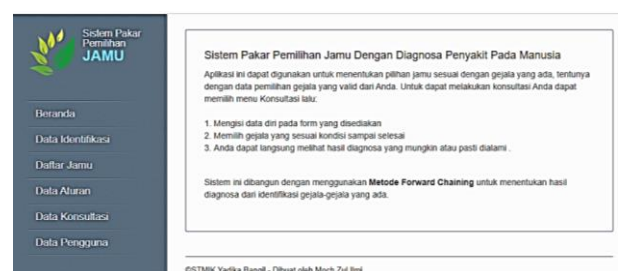
Gambar 9. Menu login admin

4.4. Halaman Pakar

Halaman pakar adalah halaman yang diperuntukkan oleh pakar. *User* harus melakukan *login* dengan memasukkan *user name* dan *password* yang telah terdaftar untuk masuk ke halaman pakar. Di halaman pakar terdapat 6 menu yaitu menu beranda pakar, identifikasi, daftar jamu, data aturan, data konsultasi, dan data pengguna.

4.4.1 Menu Beranda Pakar

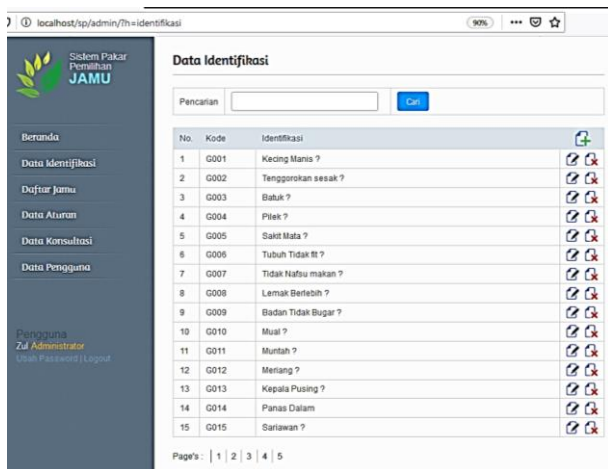
Menu beranda pakar adalah tampilan awal setelah melakukan *login*. Menu ini berisikan penjelasan dari aplikasi sistem pakar dan cara melakukan konsultasi. Menu beranda pakar dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Menu beranda pakar

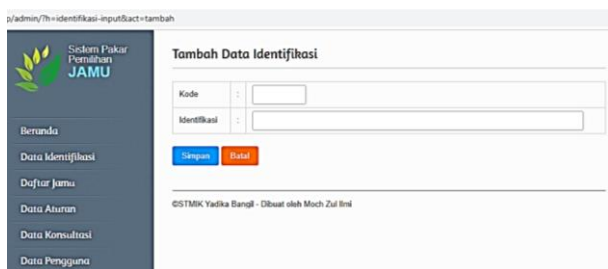
4.4.2 Menu Identifikasi

Menu data identifikasi adalah menu yang berisikan data gejala gejala. Halaman ini dapat membahkan, merubah, maupun menghapus gejala oleh pakar. Menu identifikasi dapat dilihat pada gambar 11.



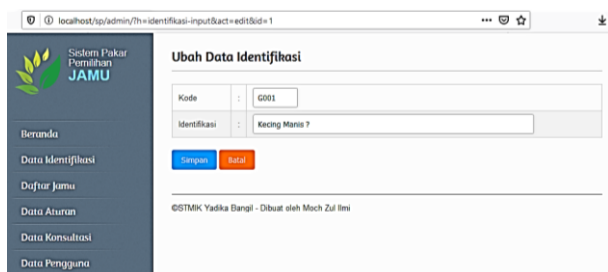
Gambar 11. Menu identifikasi

Untuk menambahkan data gejala, pakar tinggal menekan gambar file plus disebelah kanan, dan pakar memasukkan kode dan gejalanya kemudian tekan “Simpan” untuk selesai, seperti pada gambar 12.



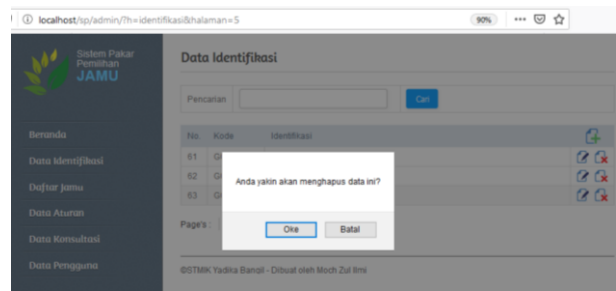
Gambar 12. Tambah data identifikasi

Untuk merubah data gejala, pakar tinggal menekan gambar file dan pensil yang bertuliskan ubah data disebelah kanan sesuai pada gejala yang akan dirubah. Kemudian pakar merubah identifikasi/ gejalanya lalu tekan “Simpan”, seperti pada gambar 13.



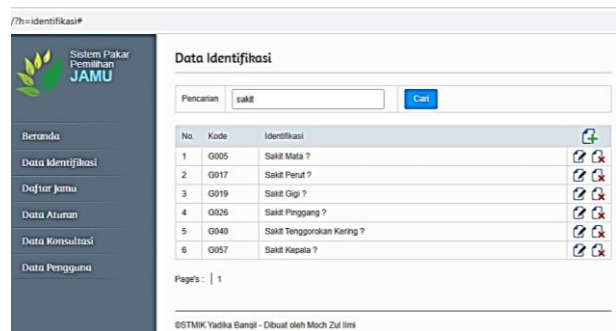
Gambar 13. Ubah data identifikasi

Untuk menghapus data gejala, pakar tinggal menekan gambar file x yang bertuliskan hapus data disebelah kanan sesuai pada gejala yang akan dihapus, lalu muncul *message box* lalu tekan OK untuk melanjutkannya, seperti pada gambar 14.



Gambar 14. Hapus data identifikasi

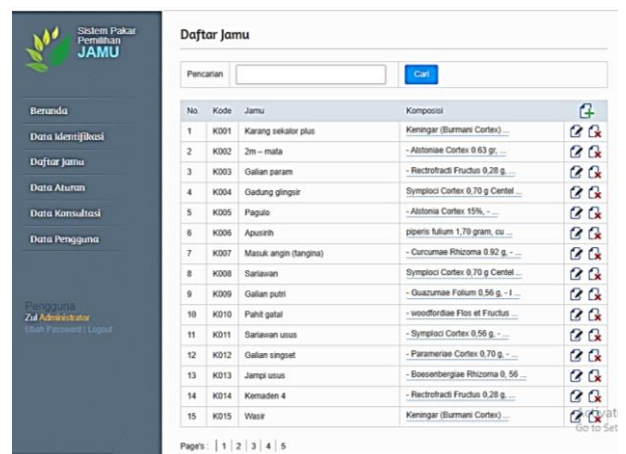
Di menu ini, *user* atau pakar dapat menggunakan *search* untuk mencari data dengan cepat. *User* tinggal menuliskan kata yang akan dicari di kolom *search* lalu tekan cari maka akan muncul semua kata yang sama yang akan dicari, seperti pada gambar 15.



Gambar 15. Search data identifikasi

4.4.3 Menu Daftar Jamu

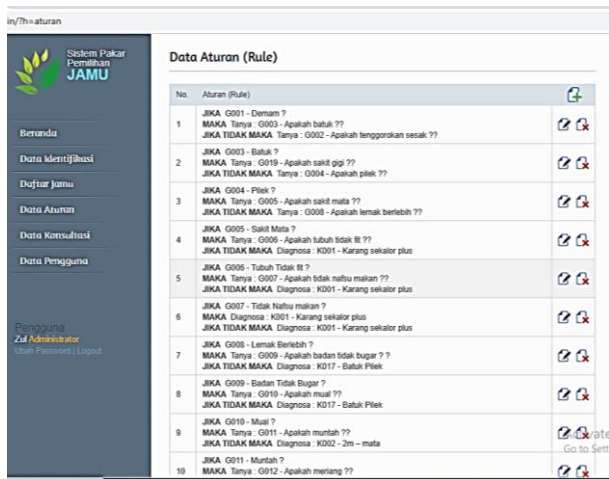
Menu daftar jamu merupakan menu yang berisikan data data jamu yang sudah di-*input*-kan oleh pakar sebelumnya. Dimenu ini, pakar dapat menambah, merubah, maupun menghapus data jamu sesuai kebutuhan yang diinginkan. Menu daftar jamu dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16. Menu daftar jamu

4.4.4 Menu Data Aturan

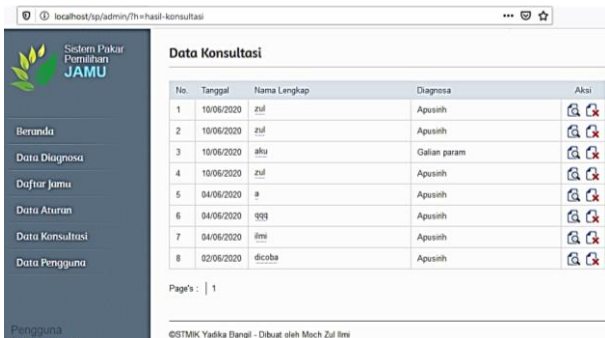
Menu data aturan atau *rule* yaitu menu yang berisikan aturan aturan yang bertujuan untuk membuat *rule* atau penghubung dari gejala menuju ke jamu. Pakar juga bisa menambah, merubah, atau menghapus *rule* yang sudah ada. Menu data aturan dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Menu data aturan

4.4.5 Menu Data Konsultasi

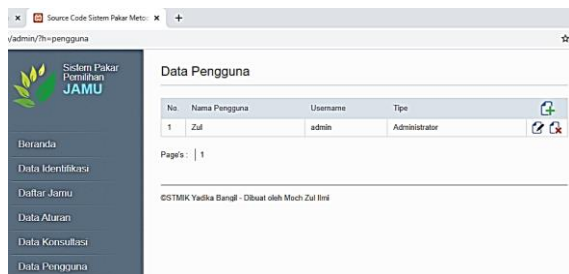
Menu data konsultasi adalah menu berisikan data data dari customer yang sudah melakukan konsultasi. Halaman ini, pakar hanya memiliki 2 aksi yaitu melihat detail atau menghapus data konsultasi seperti pada gambar 18.



Gambar 18. Menu data konsultasi

4.4.6 Menu Data Pengguna

Menu data pengguna adalah menu yang berisikan data pengguna. Pengguna adalah user yang dapat masuk ke halaman pakar dengan menggunakan user name dan password yang ada. Pakar dapat menambah, merubah, atau menghapus data pengguna. Menu data pengguna dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Menu data pengguna

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan, implementasi, dan hasil pengujian yang telah diimplementasikan, maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode *forward chaining* dapat diimplementasikan pada sistem pakar untuk jamu dengan diagnosa penyakit pada manusia;
2. Sistem pakar jamu ini mampu memberikan rekomendasi jamu yang sesuai berdasarkan gejala-gejala yang telah diinput-kan;
3. Aplikasi ini dirancang beserta keluaran hasil konsultasi dengan komposisi dan aturan pemakaiannya;
4. Data-data yang terdapat pada sistem ini dapat ditambah, diupdate, maupun dihapus;
5. Untuk customer sistem pakar ini tidak perlu login supaya customer dapat menggunakan sistem ini tanpa harus mendaftar terlebih dahulu.

Ada beberapa saran yang dapat dikembangkan dalam penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Untuk dapat lebih memudahkan dalam memilih gejala gejala yang ada, diharapkan dapat menggunakan *check box* sehingga lebih cepat dalam pemilihan gejalanya;
2. Supaya hasil yang lebih sempurna dan menarik, penelitian selanjutnya dapat melengkapi sistem ini dengan gambar dari produk jamu yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Litbang Kesehatan, “Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2010”, Jakarta: Badan Litbang Kesehatan, 2010.
- [2] M. Arhami, “Konsep Dasar Sistem Pakar”, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2005.
- [3] J. C. Giarratano dan G. D. Riley, “Experet Systems: Principles and Programming, Fourth Edition”, Boston: PWS Publishing Company, 2005.
- [4] S. Kusumadewi, “Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)”, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [5] A. Hidayat, “Perancangan Sistem Pakar Obat Herbal Konsultasi Penyakit Lambung Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web”, Skripsi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, 2021.
- [6] B. Wasenanto, M. I. Afandi, dan R. Hadiwiyanti, “Sistem Pakar Penentuan Tanaman Obat Herbal Untuk Penyakit Degernatif”, *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, vol.1, no.1, 2020.
- [7] U. Mawaddah dan M. Fauzi, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Dosis Obat Pada Anak Menggunakan Metode *Forward Chaining* (Studi Kasus di Klinik Dokter Umum Karanggayam - Srengat)”, *Jurnal Antivirus*, vol.12, no.1, 2018.
- [8] J. Trianto, “Penerapan Metode *Forward Chaining* Untuk Diagnosa Penyakit Diare Pada Anak Usia 3-5 Tahun Berbasis *Mobile Android*”, *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol.3, no.2, 2018.
- [9] Hairani, M. N. Abdillah, dan M. Innuddin, “Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rematik Menggunakan Inferensi *Forward Chaining* Berbasis Prolog”, *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan (InfoTekJar)*, vol.4, no.1, 2019.
- [10] H. W. Putra, Yuhandri, dan G. W. Nurcahyo, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal Dengan Metoda *Forward Chaining*”, *Jurnal Sains dan Informatika*, vol.5, no.1, 2019.
- [11] A. Syawitri, S. Defit, dan G. W. Nurcahyo, “Diagnosis Penyakit Gigi dan Mulut Dengan Metode *Forward*

Chaining”, *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol.16, no.1, 2018.

BIODATA PENULIS



Teguh Pradana

Dosen STMIK Yadika Bangil, Program Studi Manajemen Informatika berlatar belakang S1 Manajemen Informatika & Teknik Komputer di STIKOM Surabaya dan S2 Teknologi Informasi di STTS Surabaya dan sebagai praktisi IT.

Email: teguh_p@stmik-yadika.ac.id



Moch. Zul Ilmi

Mahasiswa STMIK Yadika Bangil, Program Studi S1 Teknik Informatika sejak 2016-2020.

Email: zulimi@mhs.stmik-yadika.ac.id



Teguh Arifianto

Dosen dan peneliti di STMIK Yadika Bangil (2016-2019) dan Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun (2019-sekarang). Saat ini penulis aktif dalam beberapa penelitian di bidang Teknologi Elektro Perkeretaapian, Teknik Informatika, *Image Processing*, dan *Artificial Intelligence*.

Email: teguh@ppi.ac.id