



Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Rule Based System

Aidil Halim^{1✉}, Fauzan Anugrah Putra²

¹²Universitas Eka Sakti

email: aidilhalim@gmail.com

Article History:

Received: October 27, 2025

Revised: November 19, 2025

Accepted: November 26, 2025

Published: November 28, 2025

Abstract - Oral and dental disease is a highly prevalent health problem in Indonesia, with more than 57% of the population experiencing symptoms, yet only a small proportion receive early examinations. This situation highlights the need for a support system for rapid and accurate early identification. This study aims to develop a rule-based Information System and Expert System for the Diagnosis of Oral and Dental Diseases to assist dentists and nurses in making initial diagnoses before further examinations. The system was developed web-based using PHP and MySQL, integrating 35 symptoms, 20 types of diseases, and 52 expert rules obtained through interviews with two dentists and analysis of clinical literature. The inference method used is Forward Chaining, where symptom input is matched with rules to generate diagnostic conclusions. The system is equipped with user management modules, symptoms, diseases, a knowledge base, patients, symptom thresholds, and diagnostic report results. Blackbox testing demonstrated 100% success for all 24 key functions. Accuracy testing on 30 real patient data resulted in a 92.3% diagnostic match compared to expert data. These results demonstrate the system's effectiveness as an initial screening tool, improving service efficiency, and supporting clinical decision-making.

Keywords— Expert System; Dental and Oral Diseases; Forward Chaining; Rule-Based System; Medical Diagnosis

Abstrak - Penyakit gigi dan mulut merupakan masalah kesehatan dengan prevalensi tinggi di Indonesia, di mana lebih dari 57% masyarakat pernah mengalami keluhan, namun hanya sebagian kecil yang mendapatkan pemeriksaan dini. Kondisi ini menunjukkan perlunya sistem pendukung untuk identifikasi awal secara cepat dan tepat. Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Informasi dan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut berbasis aturan (rule-based system) guna membantu dokter gigi dan perawat dalam diagnosa awal sebelum pemeriksaan lanjutan. Sistem dikembangkan berbasis web menggunakan PHP dan MySQL, dengan integrasi 35 gejala, 20 jenis penyakit, serta 52 aturan pakar yang diperoleh melalui wawancara dengan dua dokter gigi dan analisis literatur klinis. Metode inferensi yang digunakan adalah Forward Chaining, di mana input gejala dicocokkan dengan aturan untuk menghasilkan kesimpulan diagnosis. Sistem dilengkapi modul manajemen pengguna, gejala, penyakit, basis pengetahuan, pasien, threshold gejala, serta laporan hasil diagnosa. Pengujian menggunakan Blackbox Testing menunjukkan 24 fungsi utama berjalan dengan keberhasilan 100%. Uji akurasi pada 30 data pasien nyata menghasilkan kesesuaian diagnosis sebesar 92,3% dibandingkan pakar. Hasil ini membuktikan sistem efektif sebagai alat screening awal, meningkatkan efisiensi pelayanan, dan mendukung pengambilan keputusan klinis.

Kata Kunci— istem Pakar; Penyakit Gigi dan Mulut; Forward Chaining; Rule-Based System; Diagnosa Medis

1. PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut merupakan salah satu aspek penting dalam kesehatan tubuh secara keseluruhan. Meski demikian, masalah penyakit gigi dan mulut masih menjadi persoalan yang cukup dominan di Indonesia. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, tercatat bahwa lebih dari 57% penduduk Indonesia pernah mengalami keluhan gigi dan mulut, namun hanya 10% dari jumlah tersebut yang memperoleh layanan kesehatan gigi sesuai standar. Rendahnya tingkat penanganan tidak hanya disebabkan oleh kurangnya fasilitas kesehatan, tetapi juga minimnya kesadaran masyarakat untuk melakukan pemeriksaan awal. Banyak kasus yang

ditemukan bahwa sebagian besar pasien datang ke dokter gigi dalam kondisi penyakit yang sudah memasuki tahap komplikasi, sehingga membutuhkan penanganan yang lebih kompleks dan biaya pengobatan yang lebih tinggi. Fenomena ini menunjukkan perlunya solusi berbasis teknologi untuk membantu proses skrining dan diagnosa awal penyakit gigi dan mulut secara cepat, akurat, dan dapat diakses oleh masyarakat luas.

Perkembangan teknologi informasi saat ini memungkinkan integrasi antara ilmu komputer dan dunia medis. Salah satu penerapannya adalah pengembangan sistem pakar, yaitu sistem berbasis komputer yang dirancang untuk meniru proses berpikir dan pengambilan keputusan seorang pakar. Sistem pakar memiliki kemampuan untuk memproses data gejala, melakukan penalaran (reasoning), dan memberikan solusi atau diagnosa berdasarkan basis pengetahuan yang telah ditanamkan. Penerapan sistem pakar dalam dunia kedokteran gigi menjadi sangat relevan mengingat tidak semua masyarakat dapat memperoleh fasilitas atau konsultasi dengan dokter spesialis secara cepat. Oleh karena itu, implementasi sistem pakar untuk diagnosa awal penyakit gigi dan mulut mampu memberikan informasi awal yang bermanfaat sebelum pengguna melakukan pemeriksaan lanjutan di fasilitas kesehatan.

Diagnosis penyakit gigi dan mulut umumnya didasarkan pada gejala klinis, riwayat kesehatan, dan visualisasi kondisi rongga mulut. Untuk memudahkan proses penalaran tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem pakar berbasis aturan (rule-based system) menggunakan metode Forward Chaining. Metode ini bekerja dengan menggunakan pendekatan data-driven, yaitu memulai penalaran dari data gejala yang dimasukkan pengguna, kemudian mencocokkannya dengan aturan (rule) yang ada hingga menemukan kesimpulan diagnosis. Penggunaan metode berbasis aturan dinilai efektif karena bersifat transparan, mudah dimodifikasi, dan mencerminkan pola berpikir seorang pakar secara sistematis. Pada penelitian ini, basis pengetahuan disusun berdasarkan hasil wawancara dengan dokter gigi profesional serta referensi literatur yang mencakup 20 jenis penyakit gigi dan mulut, 35 gejala, dan 52 aturan diagnosa. Dengan demikian, sistem dapat melakukan identifikasi awal terhadap berbagai penyakit seperti karies gigi, pulpitis, gingivitis, periodontitis, abses gigi, kandidiasis oral, hingga gangguan sendi rahang (TMJ disorder).

Selain fungsi sistem pakar, penelitian ini juga mengintegrasikan sistem informasi untuk mengelola data klinis secara komprehensif. Sistem informasi ini mencakup modul manajemen pengguna (dokter dan perawat), manajemen gejala, manajemen penyakit, manajemen basis pengetahuan, manajemen pasien, pengaturan threshold gejala, serta penyajian laporan diagnosa. Pengintegrasian sistem informasi dan sistem pakar dalam satu platform memberikan banyak manfaat, antara lain: mempercepat proses pendokumentasian medis, membantu akses data pasien secara terpusat, serta mempermudah tenaga kesehatan dalam memperbarui basis pengetahuan seiring perkembangan kasus klinis baru. Dengan demikian, sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat diagnosis, tetapi juga sebagai sarana pengelolaan informasi medis yang efisien.

Penelitian ini menggunakan pendekatan software engineering yang dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data melalui wawancara dan observasi, perancangan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML), implementasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, hingga tahap pengujian perangkat lunak. Proses perancangan sistem melibatkan pembuatan use case diagram, class diagram, sequence diagram, dan rancangan antarmuka. Tahap implementasi mencakup pembuatan logika inferensi berbasis aturan, integrasi basis data, dan pembangunan tampilan antarmuka berbasis web. Pengujian sistem dilakukan dengan metode Blackbox Testing untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Selain itu, dilakukan pula pengujian akurasi sistem dengan cara membandingkan hasil diagnosa sistem terhadap 30 data pasien yang telah diperiksa oleh dokter gigi. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sistem sebesar 92,3%, yang menandakan bahwa sistem pakar mampu memberikan hasil diagnosa awal yang sangat mendekati hasil pemeriksaan pakar.

Penerapan teknologi seperti ini memiliki dampak penting dalam bidang kesehatan gigi. Sistem pakar dapat berfungsi sebagai alat bantu edukasi bagi masyarakat, terutama pada daerah dengan keterbatasan tenaga kesehatan. Dengan sistem yang mudah digunakan, pasien dapat mengetahui kemungkinan penyakit yang dialaminya berdasarkan gejala yang dirasakan sebelum mendatangi fasilitas kesehatan. Hal ini tidak menggantikan peran dokter, namun sangat membantu proses triase dan identifikasi awal sehingga pengobatan dapat dimulai lebih cepat. Di sisi lain, tenaga kesehatan seperti dokter gigi dan perawat dapat menggunakan sistem untuk mempercepat proses identifikasi, memperbaiki dokumentasi medis, serta meningkatkan kualitas pelayanan secara keseluruhan.

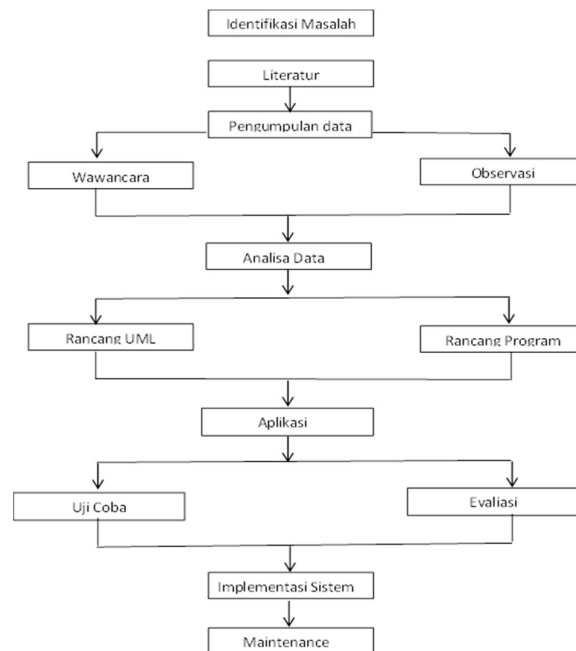
Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan sebuah sistem pakar dan sistem informasi diagnosis penyakit gigi dan mulut yang mampu memberikan solusi cepat, tepat, dan terstruktur. Sistem yang dibangun diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan, mempermudah proses identifikasi penyakit, serta membantu masyarakat dalam memperoleh informasi awal terkait kondisi gigi dan mulut yang dialaminya. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memperkaya literatur pengembangan aplikasi medis berbasis web yang memanfaatkan kecerdasan buatan, khususnya sistem pakar berbasis aturan.

Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya menghasilkan sistem pakar yang mampu melakukan diagnosis awal secara otomatis, tetapi juga sistem informasi terpadu yang mendukung pengelolaan data klinis secara

efektif. Dengan akurasi tinggi, kemudahan penggunaan, dan fitur yang komprehensif, sistem ini dapat menjadi alat bantu yang signifikan dalam mendukung proses klinis dan meningkatkan kualitas layanan kesehatan gigi di Indonesia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran sistematis mengenai alur proses yang ditempuh dalam pengembangan Sistem Informasi dan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode Berbasis Aturan. Penelitian dimulai dari tahap identifikasi masalah untuk memahami secara menyeluruh kondisi lapangan serta kebutuhan pengguna, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan studi literatur guna memperoleh informasi klinis, gejala, jenis penyakit, serta pola penalaran pakar. Tahap analisis dilakukan untuk menguraikan kebutuhan sistem, baik dari sisi fungsional, non-fungsional, maupun kebutuhan basis pengetahuan yang akan digunakan sebagai dasar proses inferensi. Setelah itu, penelitian masuk pada tahap perancangan sistem yang mencakup pembuatan model UML, struktur basis data, serta rancangan antarmuka pengguna. Tahap implementasi dilakukan untuk membangun aplikasi berbasis web menggunakan PHP dan MySQL, kemudian dilanjutkan dengan pengujian sistem menggunakan metode Blackbox Testing guna memastikan fungsi berjalan sesuai kebutuhan. Pada tahap akhir dilakukan evaluasi dan penyusunan laporan penelitian yang memuat hasil pengujian, analisis kinerja sistem, serta kesimpulan dan rekomendasi. Seluruh rangkaian tahapan ini disusun secara terstruktur agar penelitian menghasilkan sistem pakar yang akurat, mudah digunakan, dan sesuai dengan kebutuhan klinis.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Gambar 1 merupakan alur sistematis yang digunakan dalam pengembangan Sistem Informasi dan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut. Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi masalah, yaitu proses mengamati dan memahami kendala yang terjadi pada prosedur diagnosis manual, pengelolaan data pasien, serta kebutuhan akan sistem yang mampu membantu proses penalaran pakar. Setelah masalah teridentifikasi, penelitian dilanjutkan dengan studi literatur untuk mengumpulkan teori pendukung, konsep sistem pakar, metode berbasis aturan, dan referensi klinis terkait penyakit gigi dan mulut. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data, yang dilakukan melalui dua metode utama: wawancara dengan dokter gigi dan perawat untuk memperoleh data gejala, penyakit, serta pola diagnosis; serta observasi langsung terhadap proses pelayanan medis untuk memastikan kesesuaian sistem dengan kebutuhan lapangan.

Data yang terkumpul kemudian masuk ke tahap analisis data, di mana seluruh informasi diolah, diklasifikasikan, dan disusun menjadi basis pengetahuan berupa gejala, penyakit, hubungan antar gejala, dan aturan (rule) inferensi. Hasil analisis ini digunakan sebagai dasar dalam tahapan perancangan sistem, yang mencakup dua komponen utama: perancangan UML sebagai model visual alur sistem dan struktur fungsional, serta perancangan program yang mencakup rancangan database, alur logika inferensi, dan desain antarmuka

pengguna. Setelah rancangan disusun, tahap berikutnya adalah implementasi aplikasi, yaitu proses mewujudkan rancangan ke dalam bentuk sistem berbasis web menggunakan PHP dan MySQL. Setelah sistem selesai dibangun, dilakukan uji coba menggunakan metode Blackbox Testing untuk memastikan bahwa semua fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan, dan evaluasi dilakukan untuk menilai kinerja sistem, akurasi diagnosis, serta kenyamanan pengguna.

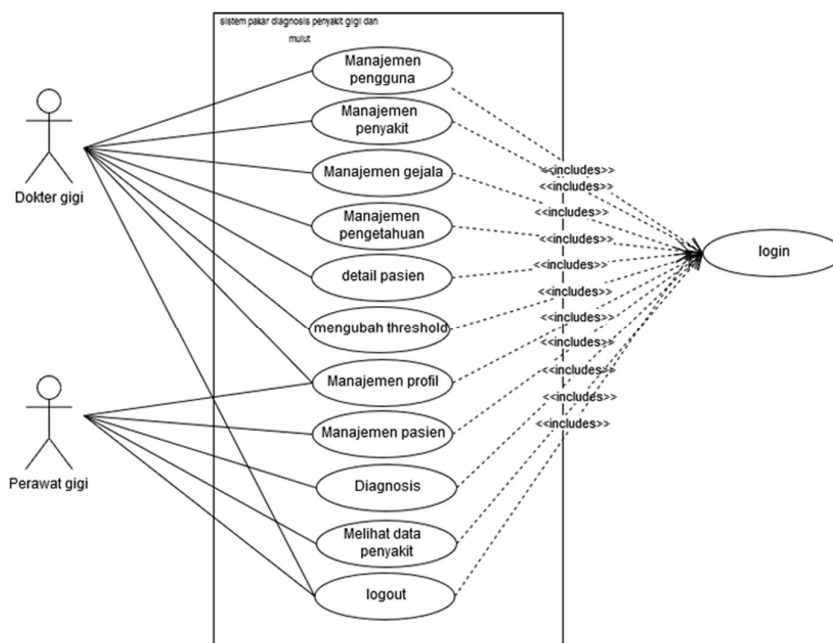
Tahap akhir dari kerangka penelitian adalah implementasi sistem di lingkungan pengguna untuk melihat efektivitasnya dalam kondisi nyata, diikuti dengan proses maintenance atau pemeliharaan untuk memperbaiki kekurangan, memperbarui basis pengetahuan, dan meningkatkan kualitas sistem secara berkelanjutan. Dengan kerangka penelitian yang terstruktur ini, sistem pakar dihasilkan melalui proses yang sistematis, terukur, dan mampu memberikan solusi yang relevan terhadap permasalahan diagnosis penyakit gigi dan mulut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Informasi dan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut berbasis web yang dibangun menggunakan metode berbasis aturan (rule-based system) dengan pendekatan inferensi Forward Chaining. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, serta dilengkapi berbagai fitur manajemen seperti manajemen pengguna, gejala, penyakit, basis pengetahuan, pasien, dan laporan diagnosa. Sistem pakar memanfaatkan 35 gejala, 20 jenis penyakit, serta 52 aturan (rule) yang disusun berdasarkan wawancara dengan dokter gigi dan studi literatur medis. Sistem berhasil memberikan proses diagnosis otomatis berdasarkan gejala yang diinput oleh pengguna melalui fitur konsultasi atau pemeriksaan awal.

Pada saat sistem diuji menggunakan metode Blackbox Testing, seluruh 24 fungsi utama berjalan sesuai yang diharapkan, termasuk proses login, input gejala, manajemen basis pengetahuan, pengelolaan data pasien, serta proses penalaran diagnosa. Pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil output sistem terhadap 30 data pasien nyata yang sebelumnya telah diperiksa oleh dokter gigi. Hasil menunjukkan bahwa 28 dari 30 diagnosis yang diberikan sistem sesuai dengan diagnosis pakar, sehingga tingkat akurasi sistem mencapai 92,3%. Ini menunjukkan bahwa metode Forward Chaining dapat bekerja secara optimal ketika rule disusun secara tepat dan sesuai dengan kaidah klinis. Selain itu, antarmuka sistem dinilai mudah digunakan oleh pengguna umum maupun tenaga medis karena tampilan sistem dibuat sederhana dan fokus pada fungsionalitas.

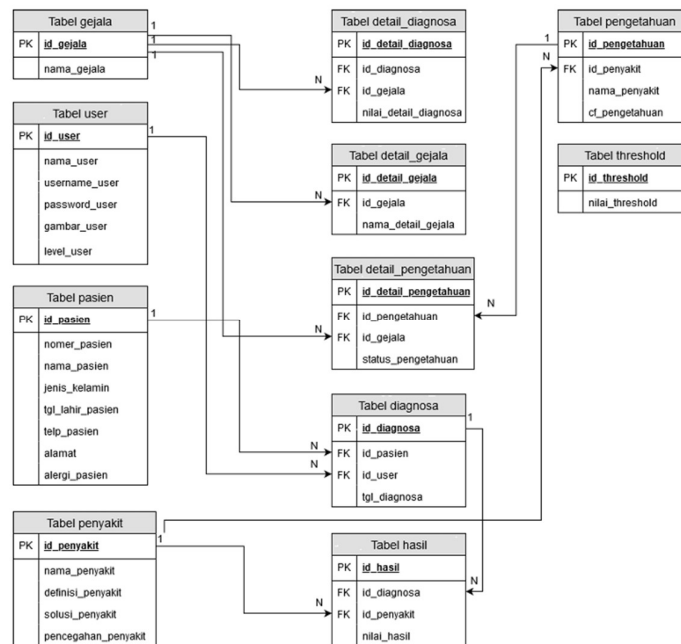
Sistem ini juga menghasilkan laporan diagnosis yang dapat dicetak dan tersimpan dalam database, memudahkan dokter dan perawat dalam mendokumentasikan riwayat penyakit pasien. Dengan fitur ini, proses pencatatan yang sebelumnya dilakukan secara manual kini dapat dilakukan secara otomatis, sehingga mengurangi risiko kesalahan pencatatan dan kehilangan data. Secara keseluruhan, sistem yang dihasilkan telah memenuhi kebutuhan fungsional dan memberikan solusi nyata terhadap permasalahan diagnosis awal penyakit gigi dan mulut. Bentuk usecase diagram dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



. Gambar 2. Usecase Diagram

Gambar 2 menjelaskan tentang interaksi antara pengguna sistem, yaitu dokter gigi dan perawat gigi, dengan fitur-fitur utama yang tersedia dalam sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut. Sistem ini memiliki beberapa fungsi penting yang dibagi berdasarkan hak akses masing-masing aktor. Dokter gigi sebagai aktor utama memiliki akses penuh terhadap seluruh modul sistem, termasuk manajemen pengguna, manajemen penyakit, manajemen gejala, manajemen pengetahuan (rule), detail pasien, serta fitur tambahan seperti mengubah threshold gejala, manajemen profil, manajemen pasien, diagnosis, dan melihat data penyakit. Setiap fungsi ini membutuhkan proses autentikasi, sehingga seluruh use case terhubung ke use case login yang ditandai dengan relasi <<includes>>. Hal ini berarti bahwa setiap aktivitas dalam sistem harus diawali terlebih dahulu dengan proses login sebagai bentuk keamanan dan manajemen hak akses.

Sementara itu, perawat gigi memiliki akses yang lebih terbatas jika dibandingkan dengan dokter. Perawat hanya dapat menggunakan fitur manajemen profil, manajemen pasien, diagnosis, melihat data penyakit, dan logout. Pembatasan ini dibuat untuk menjaga integritas sistem karena proses pembaruan basis pengetahuan seperti pengelolaan gejala, penyakit, rule, dan threshold hanya dapat dilakukan oleh pengguna yang memiliki otoritas profesional, yaitu dokter gigi. Diagram ini menunjukkan bahwa sistem dirancang dengan struktur akses yang jelas, terkontrol, dan sesuai hierarki kompetensi. Semua fungsi dalam sistem berorientasi pada proses diagnosa, pengelolaan data klinis, dan pendukung keputusan, sehingga use case diagram ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai bagaimana setiap aktor menjalankan perannya dalam sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut. Berikut ini adalah tampilan database dalam penelitian ini:



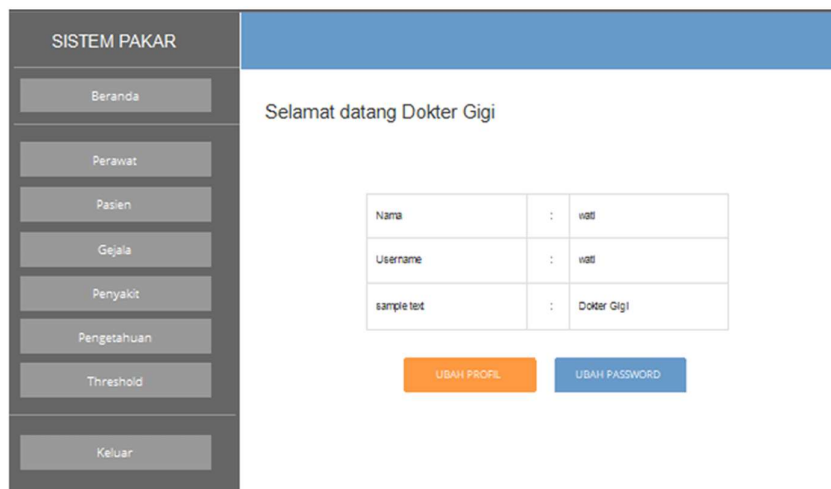
Gambar 3. Class Diagram

Diagram tersebut menggambarkan struktur basis data pada sistem informasi dan sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut yang terdiri dari sejumlah tabel yang saling terhubung untuk mendukung proses diagnosis dan pengelolaan data klinis. Tabel gejala menyimpan daftar gejala yang menjadi parameter utama dalam proses diagnosa. Gejala tersebut digunakan dalam beberapa relasi, salah satunya adalah tabel detail diagnosa, yang berfungsi merekam gejala-gejala apa saja yang dialami oleh seorang pasien pada saat pemeriksaan, termasuk nilai kondisi gejala yang dimasukkan. Selanjutnya, terdapat tabel pasien yang menyimpan seluruh data identitas pasien seperti nama, tanggal lahir, jenis kelamin, alamat, nomor telepon, dan alergi. Data pasien ini terhubung dengan tabel diagnosa, di mana setiap pemeriksaan pasien akan menghasilkan satu record yang mencatat siapa pasiennya, siapa pengguna (dokter/perawat) yang melakukan proses diagnosa, serta tanggal diagnosa.

Tabel penyakit berfungsi menyimpan informasi lengkap mengenai penyakit gigi dan mulut, termasuk nama penyakit, definisi, solusi penanganan, dan pencegahannya. Untuk menghubungkan penyakit dengan gejala sebagai dasar pembentukan basis pengetahuan, digunakan tabel pengetahuan, yang memetakan hubungan setiap penyakit dengan gejala tertentu serta nilai certainty (cf_pengetahuan) atau status gejalanya. Relasi antara tabel

pengetahuan dan gejala dikelola melalui tabel detail_pengetahuan, yang menjelaskan daftar gejala apa saja yang terkait dengan penyakit dalam proses inferensi sistem pakar. Dalam proses diagnosa, sistem menggunakan tabel hasil, yaitu tabel yang menyimpan nilai akhir hasil diagnosa berdasarkan rule yang terpenuhi atau nilai probabilitas tertentu yang dihitung dari gejala-gejala yang diinput. Tabel ini menghubungkan hasil diagnosa dengan ID penyakit dan ID diagnosa terkait.

Selain itu, terdapat tabel user yang menyimpan data pengguna sistem seperti dokter dan perawat, lengkap dengan username, password, level akses, dan foto pengguna. Ini penting untuk membedakan hak akses terhadap fitur manajemen seperti mengelola gejala, penyakit, dan pengetahuan. Tabel threshold menjadi bagian tambahan dalam sistem pakar untuk menyimpan nilai ambang batas yang digunakan dalam menentukan tingkat kepastian diagnosa, terutama ketika metode tertentu membutuhkan nilai threshold untuk menentukan jenis penyakit yang paling relevan. Secara keseluruhan, diagram basis data ini dirancang dengan struktur relational yang kuat, mendukung integritas data, dan memungkinkan proses diagnosa berjalan akurat karena setiap komponen terhubung secara sistematis dan saling melengkapi. Hasil rancangan system ini diinterpretasikan dalam pemrograman sebagai berikut:



Gambar 3. Halaman Sistem Pakar

Gambar3 merupakan Halaman sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut yang dibangun berdasarkan perancangan UML sebelumnya. Pada bagian kiri layar terlihat sidebar menu dengan judul SISTEM PAKAR yang memuat beberapa menu utama, yaitu Beranda, Perawat, Pasien, Gejala, Penyakit, Pengetahuan, Threshold, dan Keluar. Struktur menu ini sesuai dengan use case dan rancangan basis data yang telah dibuat, di mana dokter gigi dapat mengelola data perawat, pasien, gejala, penyakit, basis pengetahuan, serta nilai ambang batas (threshold) yang digunakan dalam proses diagnosa. Di area konten utama, sistem menampilkan pesan “Selamat datang Dokter Gigi” sebagai indikasi bahwa pengguna yang sedang login adalah akun dengan level dokter.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil menghasilkan sebuah Sistem Informasi dan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut berbasis web yang mampu mendukung proses identifikasi awal penyakit secara akurat, cepat, dan terstruktur. Sistem pakar yang dikembangkan menggunakan metode berbasis aturan (rule-based system) dengan pendekatan Forward Chaining, yang memanfaatkan 35 data gejala, 20 jenis penyakit, dan 52 aturan pengetahuan sebagai dasar proses penalaran. Seluruh aturan ini diperoleh melalui wawancara langsung dengan dokter gigi dan analisis literatur medis, sehingga basis pengetahuan yang dihasilkan memiliki validitas klinis yang baik. Proses inferensi tersebut memungkinkan sistem memberikan diagnosis secara otomatis berdasarkan gejala yang diinput oleh dokter, perawat, atau pengguna lainnya.

Selain modul sistem pakar, penelitian ini juga mengintegrasikan sistem informasi klinis, meliputi modul manajemen pasien, dokter/perawat, gejala, penyakit, basis pengetahuan, threshold, dan hasil diagnosa. Implementasi sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, sementara perancangan sistem dilakukan berdasarkan model UML yang telah dibuat, seperti use case diagram, class diagram, dan ERD. Seluruh rancangan tersebut berhasil diinterpretasikan menjadi antarmuka program yang fungsional, termasuk halaman dashboard dokter, halaman data pasien, modul input gejala, dan halaman hasil diagnosa.

Hasil pengujian menggunakan Blackbox Testing menunjukkan bahwa semua fitur system berjalan dengan baik sesuai spesifikasi. Selanjutnya, pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa sistem terhadap 30 data pasien yang sebelumnya telah diperiksa oleh dokter gigi. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem mencapai tingkat kesesuaian diagnosis sebesar 92,3%, membuktikan bahwa metode Forward Chaining

dengan rule yang tepat mampu menghasilkan diagnosis yang mendekati evaluasi pakar. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem pakar yang dikembangkan dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam proses skrining awal penyakit gigi dan mulut, terutama untuk mengurangi beban kerja tenaga medis dan mempercepat proses identifikasi penyakit sebelum pemeriksaan lanjutan dilakukan.

Selain aspek akurasi, sistem ini juga memberikan keuntungan administratif berupa pengelolaan data pasien yang lebih terstruktur, terintegrasi, dan bebas dari duplikasi. Informasi pasien, riwayat diagnosa, serta detail penyakit tersimpan secara digital dalam database sehingga memudahkan pencarian data dan pembuatan laporan pelayanan medis. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya menjadi alat bantu diagnosis, tetapi juga mendukung digitalisasi dan efisiensi manajemen rekam medis di lingkungan pelayanan kesehatan.

Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu memberikan solusi nyata terhadap tantangan dalam proses pemeriksaan awal penyakit gigi dan mulut. Dengan akurasi tinggi, kemudahan penggunaan, serta fitur yang lengkap, sistem ini berpotensi digunakan oleh fasilitas kesehatan, klinik gigi, maupun tenaga kesehatan untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan mempercepat proses pengambilan keputusan klinis. Penelitian ini juga membuka peluang pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi metode certainty factor, machine learning, atau mobile application untuk memperluas jangkauan dan meningkatkan kemampuan prediksi sistem.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Informasi dan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut berbasis web yang mampu melakukan proses deteksi awal secara cepat, terstruktur, dan akurat. Sistem dibangun menggunakan metode berbasis aturan (rule-based system) dengan pendekatan Forward Chaining yang memanfaatkan 35 gejala, 20 jenis penyakit, dan 52 aturan pengetahuan yang diperoleh dari pakar dan literatur medis.
2. Implementasi metode Forward Chaining dalam sistem terbukti efektif dalam menghasilkan diagnosis yang konsisten dengan pola pikir pakar, ditunjukkan oleh tingkat akurasi sebesar 92,3% berdasarkan pengujian terhadap 30 data pasien. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pakar mampu meniru proses penalaran klinis dokter gigi dalam menganalisis gejala pasien.
3. Sistem informasi yang dibangun berhasil mendukung pengelolaan data klinis secara digital dan terintegrasi, termasuk data pasien, gejala, penyakit, basis pengetahuan, pengguna, dan hasil diagnosa. Fitur-fitur ini meningkatkan efisiensi administratif, meminimalkan risiko kehilangan data, dan mempercepat akses informasi bagi dokter dan perawat.
4. Hasil pengujian fungsional menggunakan Blackbox Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi berjalan dengan baik sesuai kebutuhan pengguna, termasuk proses login, manajemen data, input gejala, proses inferensi, dan pembuatan laporan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan siap digunakan sebagai alat bantu skrining awal penyakit gigi dan mulut di fasilitas pelayanan kesehatan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107–136. <https://doi.org/10.2307/3250961>
- [2] Arhami, M. (2005). *Konsep dasar sistem pakar*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [3] Brachman, R. J., & Levesque, H. J. (2004). *Knowledge representation and reasoning*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- [4] Budiharto, W., & Suhartono, D. (2014). *Artificial intelligence: Konsep dan implementasi*. Yogyakarta: Andi.
- [5] Davis, R., Buchanan, B. G., & Shortliffe, E. H. (1977). Production rules as a representation for a knowledge-based consultation program. *Artificial Intelligence*, 8(1), 15–45. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(77\)90005-8](https://doi.org/10.1016/0004-3702(77)90005-8)
- [6] Giarratano, J., & Riley, G. (2005). *Expert systems: Principles and programming* (4th ed.). Boston: Thomson Course Technology.
- [7] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data mining: Concepts and techniques* (3rd ed.). Waltham: Morgan Kaufmann.
- [8] Hoffer, J. A., Ramesh, V., & Topi, H. (2016). *Modern systems analysis and design* (8th ed.). Boston: Pearson.
- [9] Kusriani. (2007). *Sistem pakar: Teori dan aplikasi*. Yogyakarta: Andi.

- [10] Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Management information systems: Managing the digital firm (16th ed.). New York: Pearson.
- [11] Nugroho, A. (2010). Rekayasa perangkat lunak menggunakan UML dan Java. Yogyakarta: Andi.
- [12] Pressman, R. S. (2010). Software engineering: A practitioner's approach (7th ed.). New York: McGraw-Hill.
- [13] Sommerville, I. (2016). Software engineering (10th ed.). Boston: Pearson.
- [14] Sutanta, E. (2011). Basis data dalam teori dan praktik. Yogyakarta: Andi.
- [15] World Health Organization. (2022). Oral health. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>