

APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK IDENTIFIKASI PADA PENYAKIT TELINGA, HIDUNG DAN TENGGOROKAN (THT) MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Eka Satriyawati¹, Muhammad Ridwan Effendi²
ekathufail@gmail.com¹, jundi79@gmail.com²

^{1,2}Fakultas Komputer Universitas Mohammad Husni Thamrin

Abstract

Ear, nose and throat (ENT) disease is one type of disease that is often found in the community. The number of complaints and symptoms that exist and various types of ENT diseases make identification of ENT diseases difficult. The expert system design method to identify the type of diabetes mellitus is using the System Development Life Cycle (SDLC) method. System Development Life Cycle is the stages of work carried out by systems analysts and programmers in building systems. The system design method used is the Waterfall Model. The application of the Forward Chaining method is a search technique that starts with known facts with known facts, then matches these facts with the IF part of the IF-THEN rule. If there are facts that match the IF part, then the rule is executed. When a rule is executed a new fact (the THEN section) is added to the database. Each time a match, starting from the top rule. Each rule can only be executed once. The matching process stops when there are no more executable rules. The results and targets of the research are in the form of an Expert System mobile-based application in diagnosing ear, nose, and throat diseases using the forward chaining method.

Keywords: Expert System, Forward Chaining, Ear Nose Throat Disease

1. PENDAHULUAN

1.1. LatarBelakang

Penyakit THT merupakan salah satu jenis penyakit yang sering ditemukan pada masyarakat. Banyaknya keluhan dan gejala yang ada dan berbagai macam jenis penyakit THT, menyebabkan identifikasi penyakit THT menjadi sulit. RSIA Sarila Husada memiliki poli yang menangani penyakit THT, namun poli tersebut tidak melakukan pelayanan hingga 24 jam, dengan keadaan tersebut timbul permasalahan diantaranya pasien yang ingin berkonsultasi harus mengantri terlebih dahulu dan apabila dokter tidak ada di tempat, pasien tidak bisa melakukan konsultasi. Perkembangan dunia medis terkini banyak menggunakan komputer untuk membantu diagnosis maupun pencegahan dan penanganan suatu penyakit. Sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia

ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya para pakar. Dimana sistem pakar bila dikaitkan dengan kemampuan dokter dalam mendiagnosa secara dini kondisi kesehatan pasien, dapat diciptakan suatu sistem komputer yang bertugas untuk mengetahui dan menganalisa gejala-gejala penyakit pasien untuk kemudian memberikan anjuran langsung terhadap pasien tersebut. Contoh gejala dari penyakit THT adalah jika suara serak dan nyeri saat bicara atau menelan maka penyakitnya adalah contract ulcers (luka yang terasa nyeri pada selaput lendir tempat pita suara), penyakit faringitis 2 mempunyai gejala: demam, nyeri saat bicara atau menelan, nyeri tenggorokan, nyeri leher dan pembengkakan kelenjar getah bening. Dalam melakukan diagnosis, seorang pakar kadang mendasar pada data yang kurang lengkap atau data yang tidak pasti. Agar sistem

pakar dapat melakukan penalaran sebagaimana seorang pakar meskipun data yang diperoleh kurang lengkap atau kurang pasti. Metode certainty factor sebelumnya digunakan dalam penelitian sistem pakar diantaranya Sistem Pakar Diagnosa Hepatitis, Diagnosa Awal Kanker Serviks, Diagnosa Diabetes Netropathy, Dan Penyakit Pada Hewan, maka dengan metode ini diterapkan pada pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit THT.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang ada, yaitu bagaimana rancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit telinga, hidung dan tenggorokan menggunakan metode *Forward Chaining*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, berikut ini tujuan yang akan dicapai yaitu:

1. Menghasilkan rancangan sistem pakar diagnosa penyakit pada Telinga Hidung dan Tenggorokan.
2. Aplikasi sistem pakar yang dibuat untuk memberikan solusi agar pengguna dapat mengetahui penyakit apa yang sedang dialami oleh pengguna.

2. Kajian Literatur (belum)

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Siti Rofiqoh, Dedi Kurniadi dan Andi Riansyah dalam Sultan Agung Fundamental Research Journal Volume 1, No. 1, January 2020 yang berjudul **“Sistem Pakar Menggunakan Metode *Forward Chaining* untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Karet”**. Penelitian ini membahas mengenai perancangan sistem pakar dan aplikasi diagnosa penyakit tanaman karet menggunakan metode *Forward Chaining*.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar Menurut Kusumadewi (2003), sistem pakar adalah suatu cabang dari artificial intelligence yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa diselesaikan oleh para pakar. Dengan adanya sistem ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan oleh para ahli. Sedangkan bagi para ahli, sistem pakar dapat membantu aktivitasnya sebagai asisten yang berpengetahuan. Ada beberapa dasar mengapa sistem pakar menggantikan seorang pakar diantaranya adalah:

- a) Dapat menyediakan kepakaran setiap waktu diberbagai lokasi
- b) Secara rutin mengerjakan tugas-tugas rutin yang membutuhkan seorang pakar
- c) Seorang pakar akan pensiun atau pergi
- d) Seorang pakar adalah mahal
- e) Kepakaran juga dibutuhkan pada lingkungan yang tidak bersahabat (hostile environment)

Mesin Inferensi Menurut Turban menyebutkan mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workplace, dan untuk merumuskan kesimpulan. Terdapat dua pendekatan dalam mengontrol inferensi dalam sistem pakar berbasis aturan, yaitu:

- 1) Pelacakan ke depan (*forward chaining*) Pelacakan kedepan adalah pendekatan yang terkendalidata (*data-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan ke depan mencari fakta yang

sesuai dengan bagian if dari aturan if-then.

- 2) Pelacakan kebelakang (backward chaining) Pelacakan kebelakang adalah pendekatan terkendali-tujuan (goal driven). Dalam pendekatan ini, pelacakan dimulai dari tujuan selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk tujuannya.

Android merupakan sistem operasi bergerak (mobile operating system) yang mengadopsi sistem operasi linux, namun telah dimodifikasi. Android diambil alih oleh google pada tahun 2005 dari android. Ini sebagai bagian strategi untuk mengisi pasar sistem operasi bergerak. Google mengambil alih seluruh hasil kerja android termasuk tim yang mengembangkan android. Secara garis besar sistem operasi android menjadi 5 tingkatan:

- 1) Linux Kernel Linux kernel adalah kernel dasar dari android. Tingkat ini berisi semua driver perangkat tingkat rendah untuk komponen-komponen perangkat android.
- 2) Libraries Libraries berisi semua kode program yang menyediakan layanan-layanan utama sistem operasi android.
- 3) Android Runtime Android runtime kedudukannya sama dengan libraries, android runtime menyediakan kumpulan pustaka inti yang dapat diaktifkan oleh pengembang untuk menulis kode aplikasi dengan bahasa pemrograman java.
- 4) Application Framework Application Framework adalah semacam kumpulan class built in yang tertanam dalam sistem operasi android sehingga pengembang dapat memanfaatkannya untuk aplikasi yang sedang dibangun.

Sistem pakar terdiri dari beberapa modul untuk menjalankannya, berikut adalah rinciannya:

1. Modul Penerimaan Pengetahuan
Sistem pakar akan menggunakan modul ini saat sedang menerima input pengetahuan dari para pakar atau tenaga ahli. Proses pengumpulan pengetahuan akan dibantu oleh seorang Knowledge Engineer yang berfungsi menerjemahkan bahasa pakar ke dalam sistem pakar nantinya.
2. Modul Konsultasi
Sistem pakar akan beralih ke modul konsultasi saat sistem menerima pertanyaan dari user. Pertanyaan terkadang juga bisa diberikan dalam bentuk permasalahan yang memang yang memang menjadi keahlian dari sistem pakar tersebut.
3. Modul Penjelasan
Pada modul ini, sistem pakar menjalankan tugasnya sebagai pemberi jawaban atau jalan keluar atas masalah yang diajukan.

Struktur dari sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka Pengguna (User Interface)
Antarmuka merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai.
2. Basis Pengetahuan
Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah.
3. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)
Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer, dan transformasi

keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini *knowledge engineer* berusaha menerapkan pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, basis data, laporan penelitian, dan pengalaman pemakai.

4. Mesin/Motor Inferensi (*Inference Engine*)

Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workplace, dan untuk memformulasikan kesimpulan.

5. *Workplace/Blackboard*

Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (*working memory*), digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.

2.2.2. Pengertian Telinga, Hidung dan Tenggorokan

2.2.2.1. Anatomi dan Fisiologi Telinga

Telinga merupakan alat penerima gelombang suara atau gelombang udara kemudian gelombang mekanik ini diubah menjadi impuls pulsa listrik dan diteruskan ke korteks pendengaran melalui saraf pendengaran (Gabriel, 1998). Telinga merupakan organ pendengaran dan keseimbangan. Telinga manusia menerima dan mentransmisikan gelombang bunyi ke otak dimana bunyi tersebut akan di Analisa dan di intepretasikan. Cara paling mudah menggambarkan fungsi dari telinga adalah dengan cara menggambarkan cara bunyi dibawa dari

permulaan sampai akhir dari setiap bagian-bagian telinga yang berbeda.

2.2.2.2. Anatomi dan Fisiologi Hidung

Hidung adalah salah satu organ terpenting manusia karena organ inilah yang memungkinkan kita untuk bernapas. Selain itu, tanpa hidung ternyata kita juga tidak dapat merasakan lezatnya makanan dan menjadi mudah terserang penyakit. Sebab, anatomi hidung cukup kompleks, dan berkaitan dengan organ disekitarnya termasuk mulut. Hidung adalah pintu masuk udara. Disana ada beberapa proses yang berjalan, sebelum oksigen bisa berlanjut turun ke organ pernapasan manusia yang lain.

2.2.2.3. Fungsi Hidung dan Cara Kerjanya

1. Fungsi hidung dalam pernapasan
2. Fungsi hidung dalam sistem pertahanan tubuh
3. Fungsi hidung sebagai indra penciuman
4. Fungsi hidung dalam membantu pengecapan makanan

2.2.2.4. Anatomi dan Fisiologi Tenggorokan

Tenggorokan adalah bagian dari sistem pernapasan atau pencernaan yang terdapat pada organ tubuh manusia sehingga akan memasuki pada kerongkongan ke dalam lambung untuk menjalani proses pencernaan makanan. Tenggorokan juga merupakan salah satu bagian dari sistem pernapasan yang akan terhubung ke rongga hidung dengan hembusan pada udara yang dapat menembus melalui hidung ke laring ke bagian paru-paru.

2.2.3. Metode Forward Chaining

Metode Forward Chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui dengan fakta yang

diketahui, kemudian mencocokkan fakta fakta tersebut dengan bagian IF dari rule IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan kedalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari rule teratas. Setiap rule hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi (Ramadhan & Fatimah, 2018).

2.2.3.1 Teknik Penelusuran Forward Chaining

Ada tiga macam teknik penelusuran (*searching*) pada Forward Chaining (Rosnelly, 2003), yaitu:

1. Teknik *Depth-First Search*

Adalah teknik penelusuran data pada *node-node* secara *vertical* dan sudah terdefinisi, misalnya kiri ke kanan, keuntungan pencarian dengan teknik ini adalah bahwa penelusuran masalah dapat digali secara mendalam sampai di temukannya kapasitas suatu solusi yang optimal. Kekurangan teknik penelusuran ini adalah membutuhkan waktu yang sangat lama untuk ruang lingkup masalah yang besar.

2. Teknik *Breadth-First Search*

Adalah teknik penelusuran data pada semua *node* dalam satu level atau salah satu tingkatan sebelum ke *level* atau tingkatan di bawahnya. Keuntungan pencarian dengan teknik ini adalah sama dengan *depth first search*, hanya saja penelusuran dengan tehnik ini mempunyai nilai tambah, dimana semua *node* akan di cek secara menyeluruh pada setiap tingkatan *node*. Kekurangan teknik penelusuran ini terletak pada waktu yang dibutuhkan yang sangat lama apabila solusi berada dalam posisi *node* terakhir sehingga menjadi tidak efisien. Kekurangan dalam imple-

menttasi juga perlu di pertimbangkan, misalnya teknik penelusuran menjadi tidak interaktif antara suatu topik dengan topik yang lain atau harus melompat dari satu topik ke topik yang lain sebelum topik tersebut selesai di telusuri.

3. Teknik *Best-First Search*

Adalah teknik penelusuran yang menggunakan pengetahuan akan suatu masalah untuk melakukan panduan pencarian ke arah node tempat dimana solusi berada. Pencarian jenis ini dikenal juga sebagai *heuristic*. Pendekatan yang dilakukan adalah mencari solusi yang terbaik berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sehingga penelusuran dapat ditentukan harus di mulai dari mana dan bagaimana menggunakan proses terbaik untuk mencari solusi. Keuntungan jenis pencarian ini adalah mengurangi beban komputasi karena hanya solusi yang memberikan harapan saja yang diuji dan akan berhenti apabila solusi sudah mendekati yang terbaik. Ini merupakan model yang menyerupai cara manusia mengambil solusi yang dihasilkan merupakan solusi yang mutlak benar.

2.2.4. Extreme Programming

Extreme Programming Extreme Programming (XP) adalah metode pengembangan perangkat lunak yang ringan dan termasuk salah satu agile methods yang dipelopori oleh Kent Beck, Ron Jeffries, dan Ward Cunningham. XP merupakan agile methods yang paling banyak digunakan dan menjadi sebuah pendekatan yang sangat terkenal. Sasaran XP adalah tim yang dibentuk berukuran antara kecil sampai medium, tidak perlu menggunakan sebuah tim yang besar. Hal ini dimaksudkan untuk menghadapi requirements yang tidak jelas maupun terjadinya perubahan-perubahan requirements yang sangat cepat. XP sebagai

sebuah metode yang dinamis diperlihatkan dalam empat values yang dimilikinya dan keempatnya merupakan dasar-dasar yang diperlukan dalam XP. Kent Beck menyatakan bahwa tujuan jangka pendek individu sering berbenturan dengan tujuan sosial jangka panjang. Karena itu dibuatlah values yang menjadi aturan, hukuman, dan juga penghargaan. Keempat values tersebut adalah:

- 1) Komunikasi (*Communication*)
- 2) Kesederhanaan (*Simplicity*)
- 3) Umpan Balik (*Feedback*)
- 4) Keberanian (*Courage*)

Menurut Kent Beck, XP ringan, efisien, resiko rendah, mudah disesuaikan, dapat diprediksi, ilmiah, dan mudah dikembangkan. Suatu model yang menekankan pada keterlibatan pengguna secara langsung, pengujian dan payas-you-go design.

2.2.5. Android Studio

Android adalah sistem operasi untuk *smartphone* dan *tablet*. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai jembatan antara peranti (*device*) dan penggunaannya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan *device* dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device*. Didunia personal komputer, sistem operasi yang banyak dipakai adalah windows, mac, dan linux. (Elizabet, 2015) Didunia *mobile device smartphone* dan *tablet*, sistem operasi yang menguasai pasar saat ini adalah *android*. *Android* adalah istilah dalam bahasa inggris yang berarti robot yang menyerupai manusia, logo *android* sendiri dicerminkan seperti sebuah robot yang berwarna hijau yang mengacu pada kata *android*. *Android* dikembangkan bersama-sama dengan perusahaan-perusahaan yang tergabung dalam sebuah konsorsium bernama *Open Handset Alliance* (OHA). OHA dipimpin oleh *google* dan didirikan bersama dengan 34 perusahaan lainnya, dengan

tujuan mengembangka teknologi *mobile device*. Saat ini anggota konsorsium sudah berjumlah 84 perusahaan yang bergerak diberbagai bidang, seperti pembuat *device*, semionduktor, pembuat aplikasi, komersialisasi, dan *mobile operator*. *Android studio* adalah sistem operasi bersifat *open source* (sumber terbuka), disebut *open source* karena *source code* dari sistem aplikasi *android* dapat dilihat didownload, dan dimodifikasi secara bebas. Pradigma *open source* ini memudahkan pengembangan aplikasi *android* karena semua pihak yang tertarik dapat memberikan kontribusi baik pada pengembangan sistem operasi maupun aplikasi. *Android studio* merupakan lingkungan terpadu (*Integrated Development Environment*) resmi untuk pengembangan aplikasi *android*, yang didasarkan pada *intellij IDEA*. *Android* menawarkan banyak fitur yang meningkatkan produktifitas anda dalam membuat aplikasi *android*.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC) seperti pada Gambar 1. Tahap-tahap yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu penilaian, akuisisi pengetahuan, desain, dan pengujian.

- a. Tahap penilaian. Tahap ini dilakukan untuk menentukan hal-hal penting sebagai dasar dari masalah diagnosis penyakit pada ibu selama masa kehamilan. Penilaian yang dilakukan adalah kelayakan kepakaran, ketersediaan pakar, kelayakan perangkat keras (*hardware*), dan kelayakan perangkat lunak (*software*).
- b. Tahap akuisisi pengetahuan. Tahap ini dilakukan untuk pengumpulan data pengetahuan mengenai macam-macam penyakit kehamilan, gejala-gejala, serta solusinya. Pengetahuan diperoleh dengan wawancara lang-

sung kepada pakar kehamilan dan buku-buku. Pakar tersebut adalah seorang dokter kandungan dan dua orang bidan. Buku-buku tersebut adalah buku yang berisi pengetahuan mengenai seputar penyakit dan gangguan kehamilan serta solusinya. Pengetahuan yang diperoleh selanjutnya dianalisis dan digabungkan sehingga menjadi tabel basis pengetahuan, tabel aturan produksi, dan pohon keputusan.

- c. Tahap desain. Hasil dari tahap akuisisi pengetahuan dijadikan sebagai dasar dalam menentukan desain. Sebelum dilakukan pemrograman terlebih dahulu dibuat rancangan sistem. Rancangan yang dibuat adalah diagram UML, struktur navigasi, dan rancangan tampilan aplikasi. Rancangan yang telah dibuat kemudian diimplementasikan ke dalam kode program.

3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit MH Thamrin yang beralamat di Jl. Raya Narogong No.KM RW.5 Limus Nunggal, Kecamatan Cileungsi, Bogor, Jawa Barat 16770. Pengamatan yang dilakukan untuk mengenali gejala-gejala pada penyakit Telinga, Hidung dan Tenggorokan yang dialami oleh pasien sesuai dengan data gejala yang diperoleh. Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan sejak bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2020.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan ada 3 yaitu;

1. Wawancara
Melakukan wawancara terhadap narasumber yaitu para donatur Pesantren, Ketua pesantren secara daring.
2. Dokumen
Melakukan pengumpulan data-data pesantren dari website pesantren yang

selalu dirubah, seperti data santri, data donatur, dll.

3. Studi pustaka

Mengumpulkan data dengan cara pengambilan data-data dari buku-buku perpustakaan, internet dan lainnya yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Basis Pengetahuan

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah membuat suatu sistem yang dapat memiliki kepastian berdasarkan data yang dikonsultasikan yaitu data yang diambil dari Bpk. Rafi Adi Pratjoto selaku pakar Penyakit THT. Penerapan sistem pakar dalam permasalahan pada penyakit THT meliputi pengumpulan data gejala, masalah dan solusi untuk menangani penyakit tersebut. Untuk kepastian hipotesis masalah pada penyakit THT ini diterapkan metode Forward Chaining

Dalam hal ini penulis menguraikan data yang bisa di kumpulkan:

Tabel 4.1 Tabel Pengetahuan

NO	Penyakit	Gejala
1	Infeksi Telinga	1. Nyeri pada telinga 2. Gangguan pendengaran 3. demam 4. keluar cairan pada telinga
2	Gangguan keseimbangan	1. pusing 2. demam
3	Gangguan pendengaran	1. tidak kaget pada suara nyaring 2. untuk bayi dibawah 4 bulan tidak menoleh kearah sumber suara 3. tidak bisa menyebutkan satukata pun saat berusia satu tahun 4. lambat saat belajar bicara atau tidak jelas Ketika bicara

4	Gangguan penciuman	1. cidera 2. flu 3. polip hidung 4. kerusakan saraf penciuman
5	Sinusitis	1. pembengkakan sekitar mata 2. nyeri pada bagian wajah 3. ingus berwarna kuning kehijauan 4. menurun nya fungsi penciuman
6	Alergi	1. bersin bersin 2. idung tersumbat 3. gatal 4. berair
7	Hidung tersumbat dan pilek	1. lendir yang berlebihan 2. flu
8	Radang amandel	1. nyeri tenggorokan 2. amandel membengkang dan memerah 3. kesulitan atau nyeri nelan 4. terdapat lapisan berwarna putih atau kekuningan pada amandel 5. bengkak dileher 6. bau mulut 7. demam
9	Laryngitis	1. suara serak 2. rasa sakit pada leher
10	Kanker nasofaring	1. benjolan dileher atau tenggorokan 2. sulit menelan atau bernafas 3. mimisan
11	Difteri	1. sakit tenggorokan 2. bengkaknya leher 3. demam 4. lemas

Tabel 4.2 Tabel Penyakit

NO	Penyakit
P1	Nyeri Pada telinga
P2	Gangguan keseimbangan

P3	Gangguan pendengaran
P4	Gangguan penciuman
P5	Sinusitis
P6	Alergi
P7	Hidung tersumbat dan pilek
P8	Radang amandel
P9	Laryngitis
P10	Kanker nasofaring
P11	Difretri

Tabel 4.3 Tabel Gejala

NO	Gejala
G1	Nyeri pada telinga
G2	Gangguan pendengaran
G3	Demam
G4	Keluar cairan pada telinga
G5	Pusing
G6	Tidak kaget pada suara nyaring
G7	Untuk bayi berumur 4 bulan tidak menoleh kesumber suara
G8	tidak bisa menyebutkan satukata pun saat berusia satu tahun
G9	lambat saat belajar bicara atau tidak jelas Ketika bicara
G10	Cidera
G11	Flu
G12	Polip hidung
G13	kerusakan saraf penciuman
G14	Pembengkakan sekitar mata
G15	Nyeri pada bagian wajah
G16	Ingus berwarna kuning kehijauan
G17	Menurun nya fungsi penciuman
G18	Bersin bersin
G19	Idung tersumbat
G20	Gatal
G21	Berair
G22	Lendir yang berlebihan
G23	Nyeri tenggorokan
G24	amandel membengkang dan memerah
G25	kesulitan atau nyeri nelan
G26	terdapat lapisan berwarna putih atau

	kekuningan pada amandel
G27	Bengkak dileher
G28	Bau mulut
G29	Suara serak
G30	Rasa sakit dileher
G31	Benjol dileher atau tenggorokan
G32	Kesulitan menelan atau bernafas
G33	Mimisan
G34	Sakit tenggorokan
G35	Lemas

4.2. Penerapan Metode Forward Chaining

Dengan ulasan di atas maka penulis mencoba untuk membangun suatu aplikasi sistem pakar diagnosa gejala-gejala pada penyakit THT yang berbasis-kan *mobile (Android)*, Sehingga *user* dapat mengoperasi-kan aplikasi sistem pakar tersebut dengan mudah dalam pendiagnosaan gejala-gejala pada penyakit THT dan solusinya secara cepat hanya dengan menggunakan *smartphone* berbasis *android*. Berdasarkan beberapa alternatif pemecahan masalah di atas penulis melakukan suatu kajian untuk permasalahan maka perlu dibangun aplikasi sistem yang berbasis *Android* karena banyak keuntungan yang diperoleh antara lain:

1. Agar *user* dapat dengan mudah dalam pendiagnosaan gangguan secara cepat.
2. Dapat menjalankan aplikasi berbasis *Android* ini dimanapun dan kapanpun.
3. Tidak memerlukan spesifikasi *smartphone* yang tinggi untuk dapat menggunakan aplikasi berbasis *Android*.
4. Memanfaatkan pengembangan *smartphone* yang begitu pesat merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah yang kedua yaitu dengan membangun aplikasi yang bisa membantu *user* untuk mengetahui gejala penyakit pada THT beserta solusinya. Dari tabel 4.2 didapatkan penyakit (K) yang sering diderita oleh pasien penyakit THT . Penyakit ini didapatkan dari penarikan kesimpulan terjadap gejala-gejala (G) yang ada pada tabel 3.3. Kombinasi antara permasalahan dan gejala ini yang kemudian akan menentukan rule yang akan dibuat pada sistem pakar:

Tabel 4.4 Metode Forward Chaining

RULE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
G1	X										
G2	X										
G3	X	X						X			X
G4	X										
G5		X									
G6			X								
G7			X								
G8			X								
G9			X								
G10				X							
G11				X			X				
G12				X							
G13				X							
G14					X						
G15					X						
G16					X						

G17					X						
G18						X					
G19						X					
G20						X					
G21						X					
G22							X				
G23								X			
G24								X			
G25								X			
G26								X			
G27								X			X
G28								X			
G29									X		
G30									X		
G31										X	
G32										X	
G33										X	
G34											X
G35											X

KETERANGAN

1. **RULE 1:**

IF Nyeri pada telinga
And gangguan pendengaran
And demam
And keluar cairan pada telinga
THEN Infeksi telinga

2. **RULE 2:**

If pusing
And demam
Then gangguan keseimbangan

3. **RULE 3:**

If tidak kaget pada suara nyaring
And untuk bayi dibawah 4 bulan tidak menoleh kearah sumber suara
And tidak bisa menyebutkan satu kata pun saat berusia satu tahun
And lambat saat belajar bicara atau tidak jelas Ketika bicara
Then gangguan pendengaran

4. **Rule 4:**

If cidera
And flu
And polip hidung
And kerusakan saraf penciuman

Then gangguan penciuman

5. **Rule 5:**

If pembengkakan sekitar mata
And nyeri pada bagian wajah
And ingus berwarna kuning kehijauan
And menurun nya fungsi penciuman
Then sinusitis

6. **Rule 6:**

If bersin bersin
And idung tersumbat
And gatal
And berair
Then alergi

7. **Rule 7:**

If lendir yang berlebihan
And flu
Then hidung tersumbat dan pilek

8. **Rule 8:**

If nyeri tenggorokan
And amandel membengkak dan memerah
And kesulitan atau nyeri nelan

And terdapat lapisan berwarna putih atau kekuningan pada amandel
And bengkak dileher
And bau mulut
And demam
Then radang amandel

9. **Rule 9:**
If suara serak
And rasa sakit pada leher
Then laryngitis
10. **Rule 10:**
If benjolan dileher atau tenggorokan
And sulit menelan atau bernafas
And mimisan
Then kanker nasofaring
11. **Rule 11:**
If sakit tenggorokan

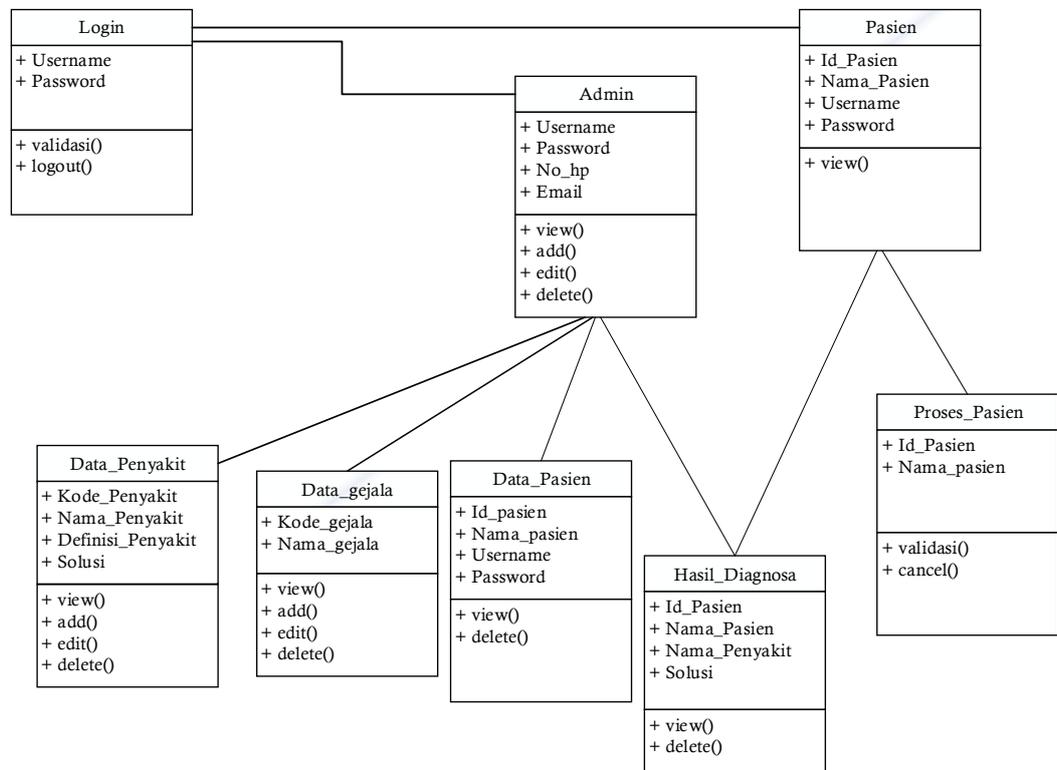
And bengkaknya leher
And demam
And lemas
Then difteri

4.3. Perancangan Model

Adapun aktor yang terlibat dalam perancangan sistem pakar diagnosis kerusakan kompresor dengan menggunakan metode *forward chaining* berbasis android adalah sebagai berikut : Pengguna : Dapat mengakses seluruh menu yang terdiri dari menu beranda, menu profile, Input : input yang diberikan yaitu data pakar.

4.3.1. Flowchart Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit THT

Adapun flowchart yang dibuat adalah:



Gambar 4.1. Flowchart Aplikasi Sistem Pakar

Narasi Sistem Pakar Penyakit THT

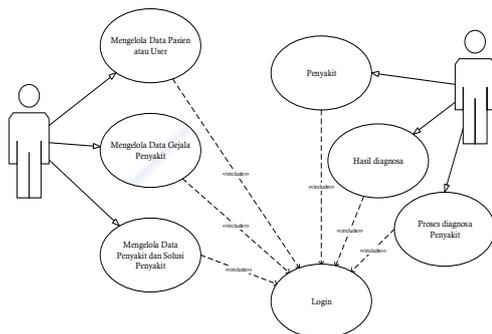
Adapun prosedur dari diagnosa kerusakan jaringan lan yang dilakukan oleh pengguna pada aplikasi android sistem pakar diagnosa kerusakan jaringan lan adalah sebagai berikut:

1. User membuka aplikasi android sistem pakar diagnosa penyakit THT
2. User melakukan login, jika belum terdaftar user harus melakukan register
3. User memilih menu diagnosa
4. User akan diberikan pertanyaan seputar gejala yang user rasakan
5. User memilih IYA jika merasakan gejala yang sama atau TIDAK karena tidak merasakan gejala tersebut
6. Sistem pakar melakukan proses diagnosa
7. Setelah proses diagnosa selesai, sistem pakar akan memberikan hasil diagnosa
8. Hasil diagnosa yang diberikan terdiri dari nama masalah, dan solusi

4.3.2. Rancangan Fungsional

4.3.2.1. Use case diagram

Adapun rancangan use case nya, yaitu sebagai berikut:

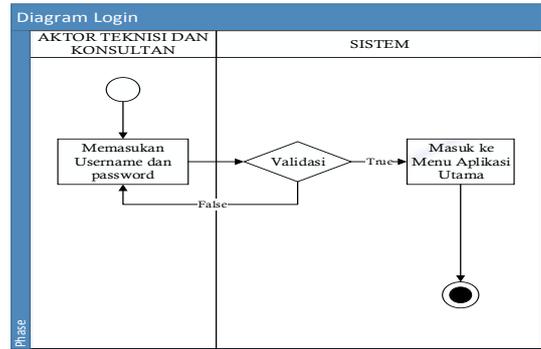


Gambar 4.2. Usecase Diagram

4.3.2.2. Activity Diagram

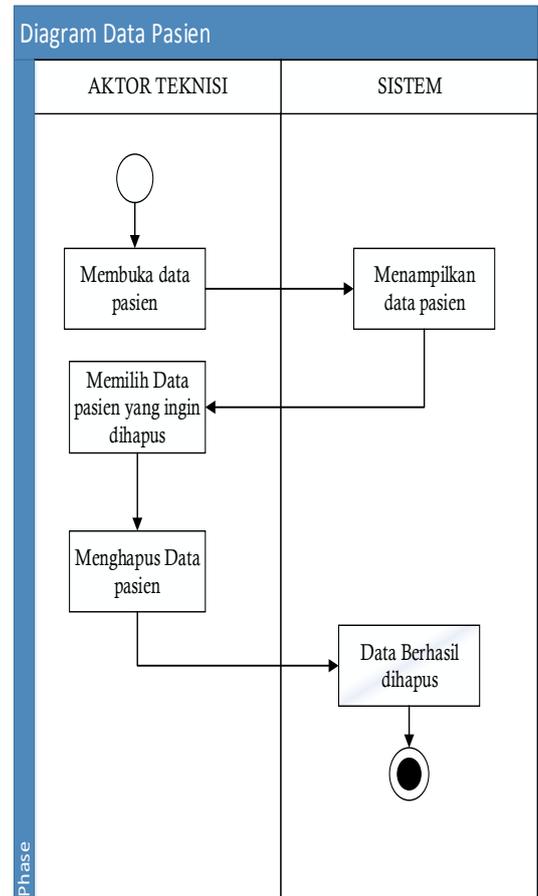
Adapun rancangan activity diagram yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Activity login user



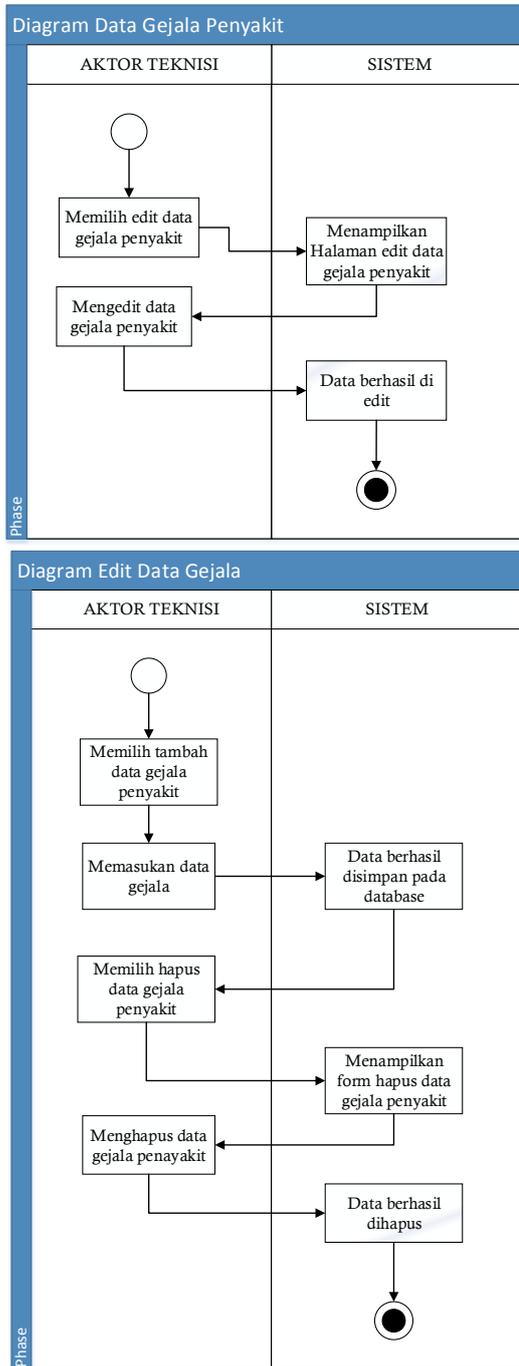
Gambar 4.3 Activity Login

2. Activity Data Pasien



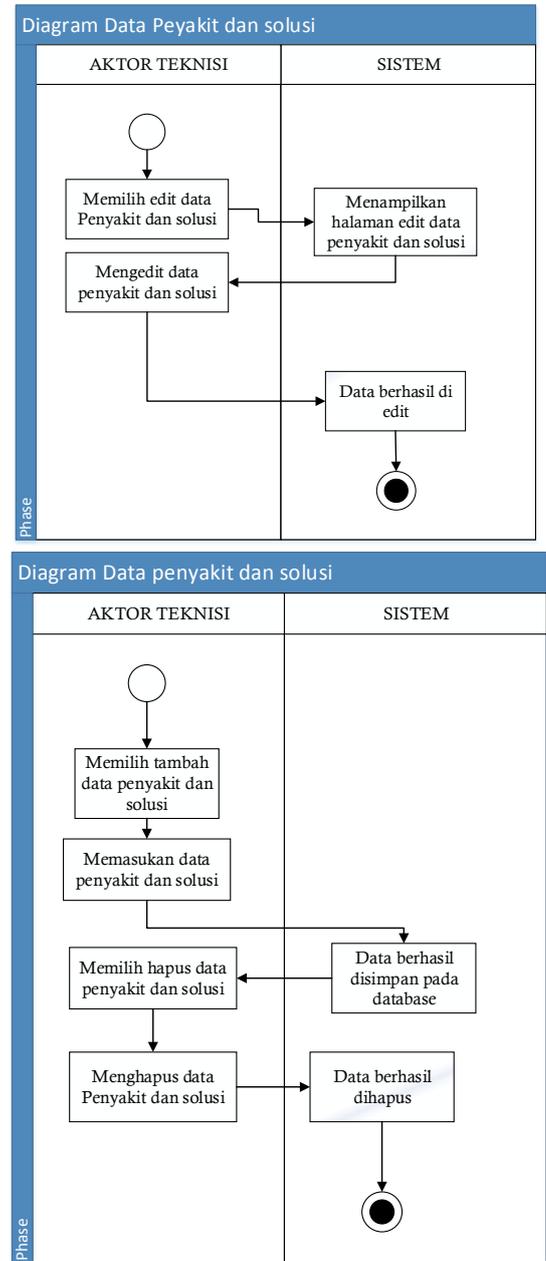
Gambar 4.4 Activity Data Pasien

3. Activity Data Gejala



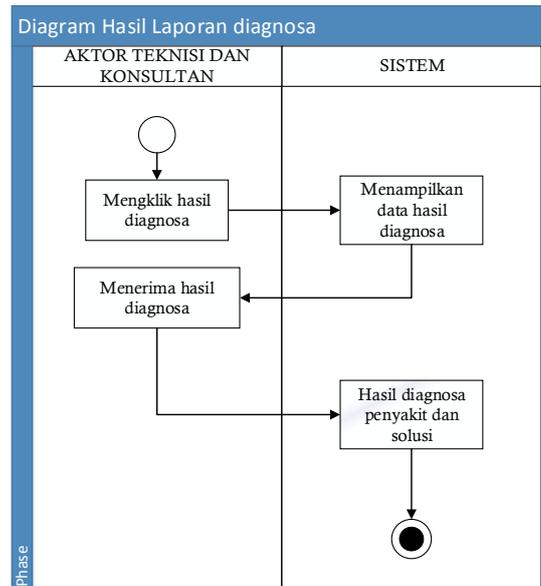
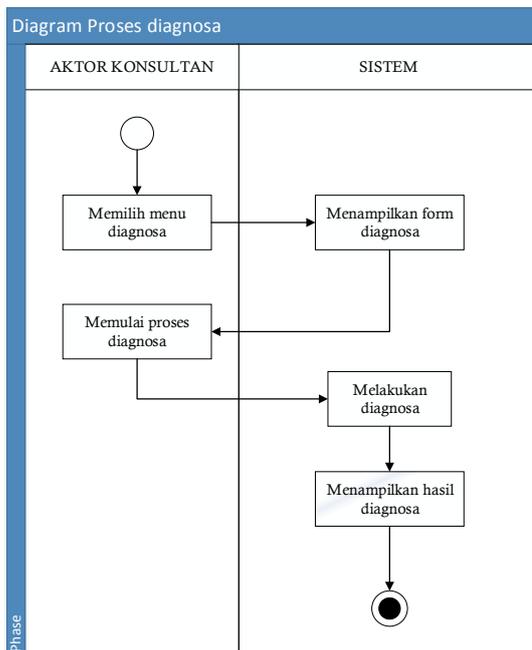
Gambar 4.5 Activity Data Gejala

4. Activity Data Penyakit dan Solusi



Gambar 4.6 Activity Data Penyakit dan Solusi

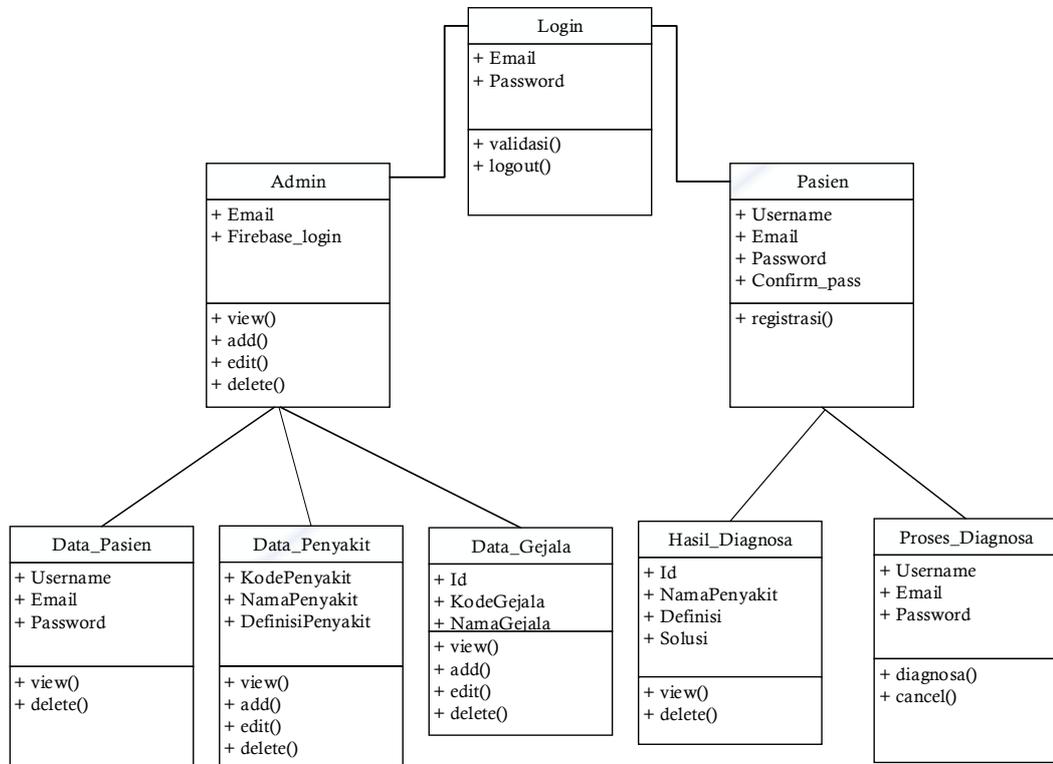
5. Activity Diagnosa



Gambar 4.7 Activity Diagnosa

4.3.3. Class diagram

Adapun rancangan class diagram yang dibuat adalah sebagai berikut:

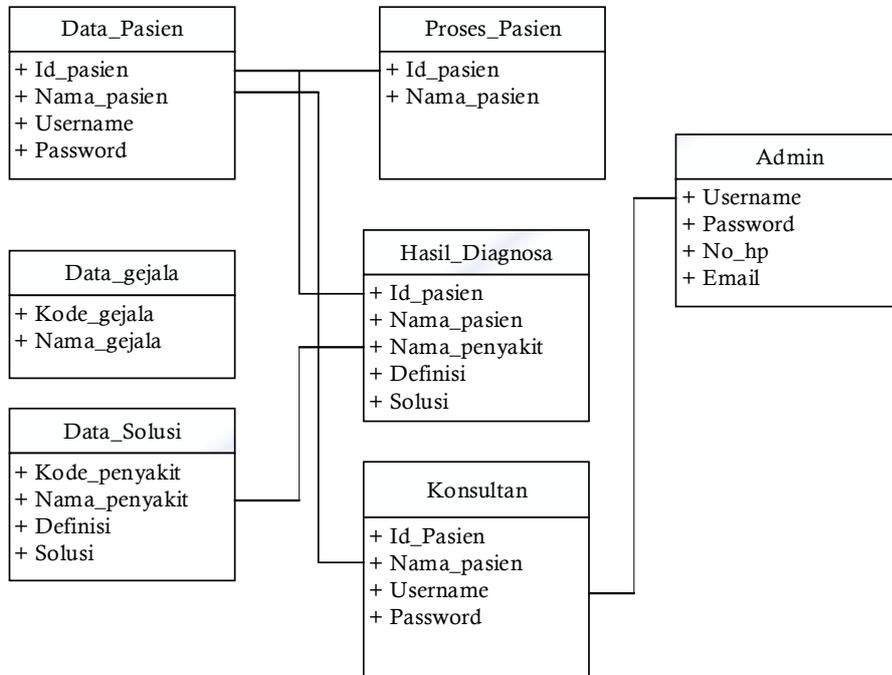


Gambar 4.8 Class Diagram Sistem Pakar penyakit THT

4.3.4. Rancangan Aplikasi

4.3.4.1. Relasi Antar Tabel

Adapun Relasi Antar Tabel dari Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT adalah sebagai berikut:



Gambar 4.9 Relasi Antar Tabel Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT

4.3.4.1.1. Klasifikasi file

a. Tabel Login

Tabel 4.5 Tb_Login

NO	Field Name	Field Type	Field Size	Description
1.	Email	Char	20	Primary Key
2.	Password	Char	6	-

b. Tabel Tb_Admin

Tabel 4.6. Tb_Admin

NO	Field Name	Field Type	Field Size	Description
1.	Email	Char	-	Primary Key
2.	Firebase_Login	Char	-	-

c. Tabel Tb_Pasien

Tabel 4.7 Tb_Pasien

NO	Field Name	Field Type	Field Size	Description
1.	Username	Char	20	Primary Key
2.	Email	Char	50	-
3.	Password	Char	6	-
4.	Confirm_password	Char	6	-

d. Tabel Tb_Data_Pasien

Tabel 4.8 Tb_Data_Pasien

NO	Field Name	Field Type	Field Size	Description
1.	Username	Char	20	Primary Key
2.	Email	Char	50	-
4.	Password	Char	6	-

b. Tabel Tb_Data_Penyakit

Tabel 4.9 Tb_Data_Solusi

NO	Field Name	Field Type	Field Size	Description
1.	Kode_pe nyakit	Char	10	Primary Key
2.	Nama_ke rusakan	Char	50	-
3.	Definisi	Text		-

c. Tabel Tb_Data_Gejala

Tabel 5.0 Tabel Tb_Data_Gejala

NO	Field Name	Field Type	Field Size	Description
1.	Id	Char	20	Primary Key
2.	Kode_ge jala	Char	10	-
3.	Nama_ge jala	Char	50	-

d. Tabel Tb_Proses_Diagnosa

Tabel 5.1 Tb_Proses_Diagnosa

NO	Field Name	Field Type	Field Size	Description
1.	Username	Char	20	Primary Key
2.	Email	Char	50	-
3.	Password	Char	6	-

e. Tabel Tb_Hasil_Diagnosa

Tabel 5.2 Tabel Tb_Hasil_Diagnosa

NO	Field Name	Field Type	Field Size	Description
1.	Id	Char	20	Primary Key
1.	Nama_ke rusakan	Char	50	-
2.	Definisi	Text	-	-
2.	Solusi	Text	-	-

4.3.5. Lingkungan Aplikasi

4.3.5.1. Ruang Lingkup Perangkat keras

Perangkat keras (hardware) yang dipergunakan pada saat perancangan dan pengimplementasian aplikasi adalah sebagai berikut:

- 1) Processor : Intel(R) Core(TM)i3-5005U CPU @2.0GHz
- 2) Monitor : 14 inch
- 3) RAM : 4GB
- 4) VGA : NVIDIA GeForce GT 820M. 2GB
- 5) Hardisk : SSD 128GB

4.3.5.2. Ruang Lingkup Perangkat Lunak

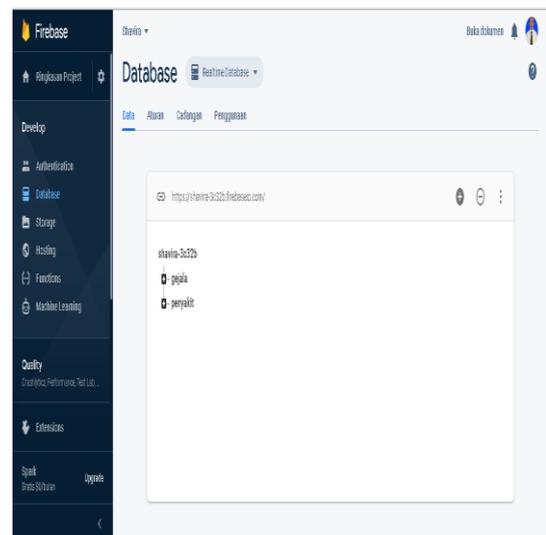
Perangkat lunak (software) yang dipergunakan pada saat perancangan dan pengimplementasian aplikasi adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem Operasi : Windows 10 64.bit
- 2) Web Server : XAMPP versi 5.5.38
- 3) Database : MySQL
- 4) Bahasa Pemrograman : PHP Framework CI versi 5.5.38
- 5) Editor Text : Sublime Text 3.2.2, Build 3211
- 6) Editor Gambar : EdrawMax 7
- 7) Run Program : Google Chrome

4.3.6. Implementasi Antarmuka

4.3.6.1. Untuk Admin

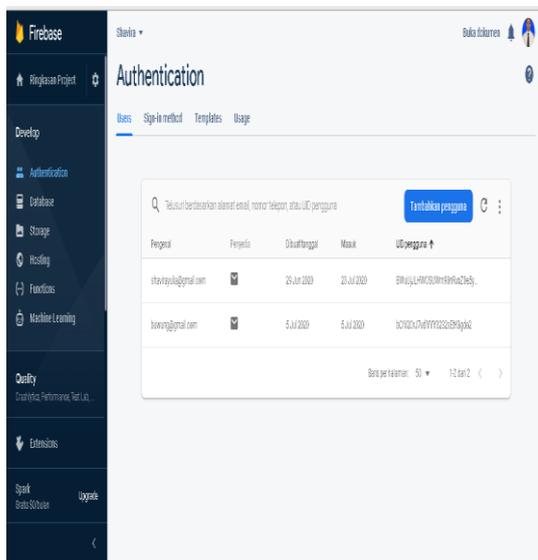
Halaman admin kelola data jenis penyakit THT dan gejala. Berikut ini merupakan halaman admin sistem pakar diagnosa penyakit tht.



Gambar 5.0 Halaman Admin

Halaman admin ini merupakan tampilan halaman pada firebase yang berfungsi mengatur data secara real time untuk admin sistem pakar diagnosa penyakit tht. Pada halaman ini berisi proses-proses yang bisa dilakukan oleh admin seperti, proses tambah, edit, hapus data gejala, serta proses tambah, edit, hapus data penyakit tht.

Halaman admin kelola data user



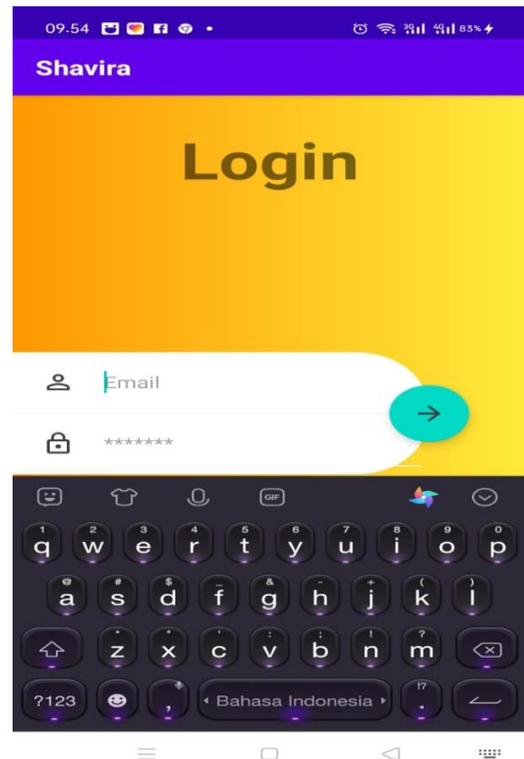
Gambar 5.1 Halaman Kelola Data User

Dihalaman ini juga terdapat proses penghapusan data pasien atau user.

4.3.6.2. Implementasi Atarmuka Untuk Pasien atau User

Form Login

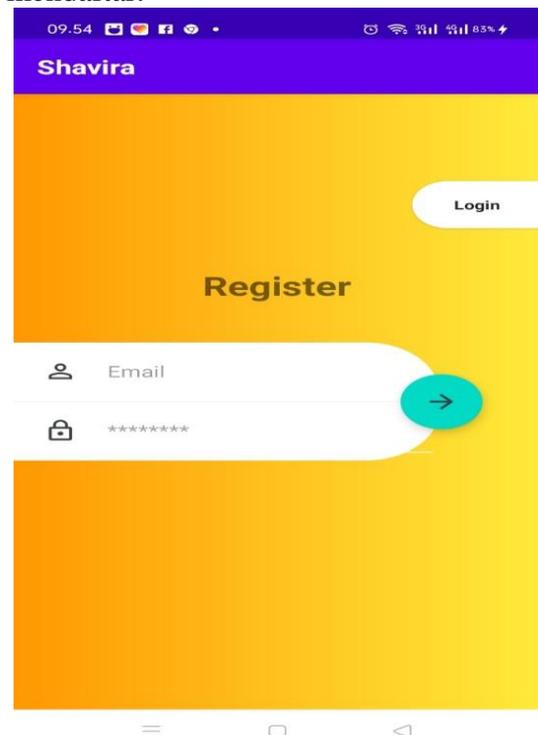
Form login merupakan sebuah halaman yang digunakan untuk mengisi username dan password user.



Gambar 5.2 Halaman Login

Form Register

Form register merupakan sebuah halaman yang digunakan oleh user untuk mendaftar.



Gambar 5.3 Halaman Form Register

Menu Home User

Menu home merupakan tampilan halaman utama sistem pakar diagnosa masalah jaringan lan yang berisi menu lain seperti Diagnosa, Jenis Penyakit, Daftar Gejala, dan About



Gambar 5.4 Halaman Home User

Form Diagnosa

Form diagnosa merupakan sebuah halaman untuk melakukan proses diagnosa penyakit tht sesuai dengan rule yang ditentukan



Gambar 5.5 Halaman Form Diagnosa

Form Daftar Penyakit

Form Daftar Penyakit merupakan sebuah halaman untuk melihat data jenis jenis penyakit.



Gambar 5.6 Halaman Form Daftar Penyakit

Form Daftar Gejala

Merupakan form berisi daftar gejala yang telah disimpan didalam database



Gambar 5.7 Halaman Form Daftar Gejala

Form About

Form about merupakan form info pengembang, dan tentang aplikasi



Gambar 5.8 Halaman Form About

4.3.7. Pengujian Aplikasi Pada Konsultan atau User

Untuk Mengetahui aplikasi dapat berjalan dengan baik atau tidak pada device secara online. Aplikasi ini diuji dengan menggunakan smartphone dan laptop. Percobaan ini dilakukan pada smartphone yang menggunakan android minimal versi 5.0 lollipop dan laptop minimal versi windows 8.1 6. Hasil uji coba aplikasi yang dijalankan pada smartphone dan laptop adalah sebagai berikut:

Tabel 5.3. Hasil Pengujian Aplikasi Pada Device

NO	Device	Versi	Keterangan
1.	Laptop Asus	Windows 10 64 bit	Semua menu dan fitur lainya berjalan baik dan lancar
2.	Realmi 3	5.0	Semua menu dan fitur lainya berjalan baik dan lancar

4.3.8 Hasil Analisis

Tes unit dilakukan dengan 15 test case. Hasil diagnosis yang diharapkan dari test case dibandingkan dengan hasil diagnosis yang dikeluarkan oleh aplikasi. Berdasarkan hasil tes unit terlihat bahwa aplikasi telah melakukan inferensi dengan tingkat akurasi kecocokan adalah 100% sesuai.

Tabel 5.4 Hasil Tes Unit

NO	Gejala Yang Dipilih	Output Harapan	Output Aplikasi	Hasil
1.	G01,G03, G04	P1	P1	Sesuai
2.	G03, G05	P2	P2	Sesuai
3.	G06, G07, G08, G09	P3	P3	Sesuai
4.	G10,G11, G12,G13	P4	P4	Sesuai
5.	G14,G15, G16,G17	P5	P5	Sesuai
6.	G18,G19, G20,G21	P6	P6	Sesuai
7.	G11,G22	P7	P7	Sesuai
8.	G03,G23, G24,G25 G26,G27, G28	P8	P8	Sesuai

9.	G29,G30	P9	P9	Sesuai
10.	G31,G32, G33	P10	P10	Sesuai
11.	G03,G27, G34,G35	P11	P11	Sesuai

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dengan ini aplikasi sistem pakar berbasis mobile dalam mendiagnosis penyakit anak telah selesai dibuat. Dengan menggunakan metode forward chaining, aplikasi ini mengolah input pengguna dengan aturan yang ada dalam basis pengetahuan sehingga menghasilkan kesimpulan yaitu hasil diagnosa penyakit Telinga, Hidung dan Tenggorokan (THT). Pada aplikasi ini terdapat 11 penyakit dan 35 gejala yang didapat dari hasil wawancara dengan pakar. Berdasarkan hasil pengujian semua fungsi pada aplikasi ini mendapatkan hasil yang valid. Dengan adanya aplikasi sistem pakar ini maka dapat lebih cepat mendapatkan penanganan pada penyakit THT. Namun demikian tidak sepenuhnya menggantikan peran pakar.

5.2. Saran

1. Aplikasi ini dapat dikembangkan lagi dengan menambah fitur peta untuk mencari lokasi tempat praktek dokter spesialis THT terdekat.
2. Kedepan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit anak dapat didesain dengan menggunakan metode backward chaining untuk data penyakit lebih kompleks

DAFTAR PUSTAKA

- Kusumadewi. 2003. Artificial Intelligent (Teknik dan aplikasinya). Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pressman, Roger S. 2010. *Software Engineering : A Practitioner's Approach, Seventh Edition*. Mc Graw Hill Higher Education.
- Safaat, Nazzarudin. 2011. Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. Informatika. Bandung.
- Turban, E. 2005. Decision Support System and Intelligence Systems. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta

