

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS AWAL PENYAKIT LIDAH MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* DAN *FORWARD CHAINING* BERBASIS ANDROID

¹Rifqi Ananda, ²Fauziah

^{1,2}Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional
Jl. Sawo Manila No.61, RT.14/RW.7, Pejaten Bar., Kec. Ps. Minggu,
Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12520
¹rfqananda@gmail.com, ²fauziah@civitas.unas.ac.id

Abstrak

Manusia tidak hanya perlu menjaga kebersihan gigi dan gusi, tetapi juga perlu memperhatikan organ lain di dalam rongga mulut seperti lidah. Sangat penting untuk menjaga kondisi lidah agar tetap bersih dan sehat karena kondisi lidah seseorang bisa menjadi indikator adanya suatu penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah aplikasi yang dapat mendiagnosis awal penyakit pada lidah agar dapat memudahkan masyarakat untuk mengenali penyakit apa saja yang dapat menyerang lidah. Aplikasi berbasis android ini dibuat menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) dan *Forward Chaining* (FC). *Forward Chaining* dipakai guna menguji semua faktor yang dimasukkan melalui aturan yang ditempatkan dalam suatu sistem sampai bisa ditarik suatu kesimpulan. Sementara itu algoritma *certainty factor* dipakai guna menghitung jumlah persentase tingkat kepercayaan berdasarkan hasil metode *forward chaining*. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan bahasa Kotlin dan *Android Studio* sebagai IDE-nya. Pada hasil pengujian yang dilakukan terdapat 300 data dengan kesimpulan yang ditemukan yaitu terdapat 65.99999999% user memiliki keterangan tingkat kepercayaan kemungkinan besar, 26% user memiliki keterangan tingkat kepercayaan kemungkinan, dan 7.999999999% user memiliki keterangan tingkat kepercayaan kemungkinan kecil atau sedikit kemungkinan.

Kata Kunci: android, certainty factor, deteksi penyakit lidah, forward chaining, sistem pakar

Abstract

Humans not only need to keep their teeth and gums clean, but also need to pay attention to other organs in the oral cavity such as the tongue. It is very important to keep the tongue in a clean and healthy condition because the condition of a person's tongue can be an indicator of disease. This study aims to create a system that can diagnose early tongue disease in order to make it easier for the public to recognize any diseases that can attack the tongue by using this application that has been made. This android-based application is designed with the *Certainty Factor* (CF) and *Forward Chaining* (FC) methods. *Forward Chaining* is used to test all the factors that are entered through the rules placed in a system until a conclusion can be drawn. Meanwhile, the *certainty factor* algorithm is used to calculate the number of percentage levels of confidence based on the results of the *forward chaining* method. This application is developed using Kotlin language and *Android Studio* as its IDE. In the results of the tests carried out there are 300 data with the conclusions found that there are 65.99999999% of users who have a high probability of confidence level, 26% of users who have a probable confidence level of information, and 7.999999999% of users who have a low or little probability of confidence level.

Keywords: android, certainty factor, forward chaining, expert systems, tongue disease detection

PENDAHULUAN

Manusia tidak hanya perlu menjaga kebersihan gigi dan gusi, tetapi juga perlu memperhatikan organ lain di dalam rongga mulut seperti lidah. Lidah adalah organ otot yang kuat yang memberikan tekanan pada interval yang sering pada siang dan malam hari, melakukan berbagai fungsi, seperti pengunyahan, menelan, dan fonasi[1]. Salah satu fungsi dari lidah adalah sebagai alat pengecap. Hal ini disebabkan permukaan lidah dilapisi dengan papila yang mengandung sel gustatorik yang mengekspresikan berbagai reseptor rasa[2]. Selain itu lidah memiliki fungsi penting yang mendukung proses menelan, mengunyah, dan berbicara. Kondisi lidah seseorang bisa menjadi indikator adanya penyakit karena karakteristik lidah, seperti bentuk dan warna lidah, dapat mencerminkan status kesehatan internal tubuh dan tingkat keparahan atau perkembangan penyakit[3]. Oleh karena itu perlu adanya edukasi terkait penyakit apa saja yang dapat menyerang lidah agar masyarakat lebih memahami dengan mengetahui definisinya serta gejala-gejala yang timbul. Agar dapat mengetahui secara tepat dan benar jenis penyakit apa yang dapat menyerang lidah, diperlukan seorang pakar atau dokter spesialis penyakit mulut. Akan tetapi jumlah dokter spesialis mulut yang ada di Indonesia sangatlah terbatas. Dari permasalahan tersebut, dibuatkan suatu sistem yang dapat melakukan diagnosis awal terhadap penyakit lidah serta memberi

informasi terkait detail penyakit tersebut pada masyarakat umum.

Terdapat sejumlah penelitian sebelumnya dimana penelitian tersebut juga berhubungan mengenai penyakit lidah menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Salah satunya merupakan penelitian yang dilakukan pada tahun 2020. Penelitian tersebut bertujuan untuk membantu masyarakat menemukan gejala awal kanker lidah dan menggunakan metode *Certainty Factor* untuk mencari solusi penanganan kanker lidah. Pada penelitian tersebut, dilakukan pencocokan pemilihan gejala pasien dengan aturan kemudian didapatkan nilai CF untuk masing-masing gejala yang ada. Setelah nilai tersebut didapatkan, maka CF akhir akan dihitung berdasarkan gejala yang dialami oleh user. Penelitian yang menggunakan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosis level stadium kanker lidah ini mendapatkan keterangan persentase tingkat keyakinan sebesar 98% dengan status penyakit adalah Kanker Lidah Stadium III[4].

Penelitian kedua dilakukan pada tahun 2020. Pada penelitian ini dilakukan beberapa pengujian berdasarkan kondisi lidah yang dimasukkan ke sistem. Penelitian ini menggunakan metode *Forward Chaining*. Semua sampel kondisi lidah pada pengujian ini telah dimasukkan ke dalam sistem untuk kemudian dilakukan penelusuran. Hasil penelusuran pertama menunjukkan bahwa *user* menderita kondisi *syndrome* panas. Lalu penelusuran kedua menunjukkan *user* menderita kondisi

syndrome dingin. Hasil dari dua penelusuran tersebut cocok dengan data uji/sampel yang ada. Begitu pun juga dengan tiga pengujian terakhir yang hasilnya sesuai dengan data uji masing-masing sampel[5].

Penelitian ketiga dilakukan pada tahun 2020 yang menggunakan metode *forward chaining*. Pada penelitian ini disajikan sebuah aplikasi yang berguna untuk mendiagnosis penyakit Stomatitis. Aplikasi yang dibuat ini mempunyai fitur diagnosis, rekomendasi dan pengobatan kepada pasien berdasarkan basis pengetahuan sistem pakar dan data yang dikumpulkan dari pasien. Sistem pakar ini menghemat waktu dan tenaga pasien dengan memungkinkan pasien mendiagnosis Stomatitis dengan lebih akurat dan cepat dibandingkan dengan cara diagnosis secara tradisional. Aplikasi yang dibuat ini tidak memerlukan pelatihan intensif untuk dapat digunakan yang artinya aplikasi yang dibuat ini mudah untuk dioperasikan. Selain itu aplikasi ini juga mempunyai tampilan user interface yang ramah untuk digunakan oleh user. Hasil dari penelitian ini adalah kepuasan mahasiswa kedokteran yang menguji sistem pakar ini. Mereka puas dengan kinerja, efisiensi, akurasi, keandalan, antarmuka pengguna, dan kemudahan penggunaan sistem pakar ini[6].

Selanjutnya pada penelitian keempat menggunakan metode Teorema Bayes pada tahun 2020. Penelitian ini menggunakan perhitungan teorema bayes dimana nilai kemungkinan suatu penyakit melalui satu atau banyaknya penyakit yang tersedia. Peluang

suatu gejala dilihat berdasarkan total gejala spesifik pada satu atau seluruh penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai penyakit tertinggi dari diagnosis penyakit rongga mulut adalah Lichen Planus atau P1 dengan proporsi 59,637%[7].

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2021. Melalui penelitian yang dilakukan ini dikembangkan sistem pakar untuk mendiagnosis kanker mulut yang dapat mendiagnosis berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna dan kemudian menghasilkan penyakit dan solusi. Sistem pakar yang dikembangkan menggunakan metode Certainty Factor (CF). Dimana CF dapat menyelesaikan ketidakpastian melalui cara memberikan nilai level kepercayaan dari para ahli dan juga pengguna. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa keakuratan sistem pakar yang dikembangkan adalah 87%, sehingga sistem dapat berfungsi dengan baik[8].

Berdasarkan penelitian terdahulu, agar bisa membuat sebuah aplikasi yang dapat mendiagnosis awal penyakit pada lidah yang dapat memudahkan masyarakat untuk mengenali penyakit apa saja yang dapat menyerang lidah, maka perlu menggunakan dua metode. Metode pertama adalah Forward Chaining (FC) dimana metode ini menggunakan suatu teknik berdasarkan suatu gejala yang telah ditemukan, setelah itu gejala-gejala tersebut dicocokkan menggunakan aturan atau basis pengetahuan yang sudah dimiliki[9]. Kedua adalah Certainty Factor (CF) yang merupakan metode yang mem-

presentasikan keyakinan pada suatu hipotesis, fakta, maupun kejadian mengikuti suatu gejala yang ada maupun penilaian dari seorang pakar[10]. Pemilihan studi kasus mengenai penyakit lidah ini dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat terkait penyakit lidah serta sedikitnya jumlah dokter spesialis mulut yang ada di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mendeteksi serta memahami penyakit lidah yang diderita melalui aplikasi sistem pakar diagnosis awal penyakit lidah.

METODE PENELITIAN

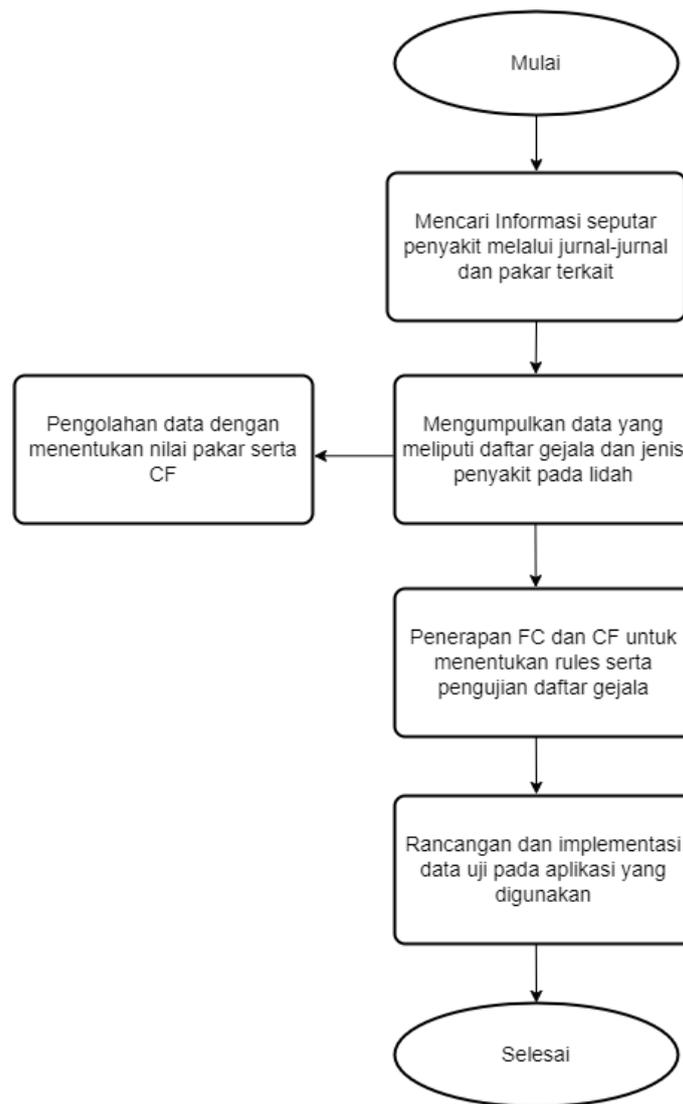
Rancangan penelitian pada Gambar 1 yang menyajikan langkah-langkah yang dilalui dalam metode studi sehingga proses penelitian ini dapat berlangsung dengan baik. Tahap pertama dimulai dengan pengumpulan semua data yang diperlukan mulai dari nama penyakit, gejala, serta nilai pakar dari dokter spesialis penyakit mulut. Setelah tahap pengumpulan data, tahap berikutnya dengan menerapkan kedua metode yang telah dipilih sebelumnya (forward chaining & certainty factor) guna mengetahui kesimpulan pada tiap gejala yang sudah ada serta dapat mengetahui nilai CF hasil dari hasil perhitungan yang telah diterapkan. Ketika penerapan kedua metode berhasil dilakukan, selanjutnya akan masuk ke tahap terakhir yaitu perancangan

sistem pakar diagnosis penyakit lidah serta implemementasi pada aplikasi yang sudah dibuat.

Pengumpulan Data

Tahapan ini dilakukan melalui riset terhadap sumber-sumber yang berkaitan dengan penyakit lidah. Sumber-sumber tersebut memuat tentang nama penyakit lidah beserta gejala yang muncul terhadap pasien yang menderita penyakit tersebut. Kemudian dilakukan wawancara terhadap pakar mengenai data penyakit-penyakit lidah yang sebelumnya sudah ditemukan melalui jurnal maupun artikel. Selain itu, tujuan dari wawancara tersebut adalah untuk mengambil data nilai keyakinan pakar serta melakukan diskusi bersama pakar terkait. Pada tahap pengumpulan data ini akan ditampilkan beberapa tabel mengenai data dari penyakit lidah, gejala penyakit tersebut, serta aturan pergejala dari penyakit lidah yang diderita.

Tabel 1 merupakan ketegorisasi data penyakit lidah. Terdapat lima penyakit pada lidah yaitu Kandidiasis Mulut (Thrush), Lidah Pecah-Pecah (Fissured Tongue), Lidah Terbakar (Burning Mouth Syndrome), Leukoplakia, dan Sariawan (Stomatitis) yang ditemukan dari beberapa artikel-artikel yang terkait dengan penyakit lidah. Kelimanya ditandai dengan kode dari P01 (penyakit satu) sampai dengan P05 (penyakit lima).



Gambar 1. Skema Tahapan Penelitian

Tabel 1. Daftar Penyakit Pada Lidah

Kode Jenis Penyakit	Jenis Penyakit Lidah
PL01	Kandidiasis Mulut (<i>Thrush</i>)
PL02	Lidah Pecah-Pecah (<i>Fissured Tongue</i>)
PL03	Lidah Terbakar (<i>Burning Mouth Syndrome</i>)
PL04	Leukoplakia
PL05	Sariawan (<i>Stomatitis</i>)

Tabel 2. Data Gejala Penyakit Lidah

Kode Gejala	Gejala Penyakit Lidah	Nilai CF Pakar
GPL01	Bercak putih atau kuning di lidah, bibir, gusi, langit-langit mulut, dan pipi bagian dalam.	0,6
GPL02	Kemerahan di mulut dan tenggorokan.	0,2
GPL03	Kulit pecah-pecah di sudut mulut.	0,4
GPL04	Rasa tidak nyaman saat menelan.	0,4
GPL05	Lidah terlihat retak.	0,8
GPL06	Lidah tampak seolah-olah terbelah dua memanjang.	0,8
GPL07	Terdapat celah di lidah.	0,8
GPL08	Sensasi terbakar di area lidah, bibir, gusi, langit-langit mulut, tenggorokan, dan bagian mulut lainnya.	0,6
GPL09	Mulut kering yang disertai dengan rasa haus berlebihan.	0,2
GPL10	Kesemutan atau kebas pada bagian dalam mulut.	0,2
GPL11	Berwarna putih atau putih keabuan, tidak bisa hilang dengan sikat gigi atau kumur.	0,6
GPL12	Bisa bertekstur tidak rata atau halus.	0,8
GPL13	Terasa tebal dan keras bila diraba.	0,8
GPL14	Timbul bersama dengan bercak merah yang menonjol.	0,8
GPL15	Luka berwarna putih yang muncul di lidah.	0,6
GPL16	Rasa nyeri pada lidah.	0,6
GPL17	Luka di lidah sering berulang.	0,6

Tabel 2 berisi informasi mengenai tiap-tiap gejala dari penyakit lidah. Terdapat 17 gejala secara keseluruhan. Selain informasi gejala, tabel tersebut juga berisi kode dari masing-masing gejala yang dimulai dari G01 (gejala satu) sampai dengan G17 (gejala tujuh belas) serta nilai CF pakar yang didapatkan melalui hasil wawancara dengan dokter spesialis penyakit mulut sesuai dengan metode yang digunakan dari tiap gejala pada penyakit lidah.

Analisis Metode

Analisis metode merupakan tahapan kedua. Tahapan ini berisi informasi mengenai metode apa yang diaplikasikan pada penelitian ini. Penelitian ini menggunakan dua metode gabungan dari *forward chaining* dan *certainty factor*. Diharapkan penelitian

dapat berhasil serta memiliki kualitas dengan menggunakan kedua metode tersebut.

Metode *Certainty Factor*

Faktor kepercayaan adalah sebuah metode yang memerlukan suatu tingkat kepercayaan dengan nilai yang disebut faktor kepercayaan (CF). Hal ini bertujuan guna mengasumsikan tingkat kepercayaan tertentu pada data yang dikumpulkan dari para ahli[11]. Rumus yang dipakai pada metode *certainty factor* adalah sebagai berikut:[12]

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \quad (1)$$

Pembahasan[13]:

$CF[H,E]$ = Faktor Kepastian

$MB[H,E]$ = Memiliki nilai skala antara 0 – 1.

Merupakan ukuran level kepercayaan

berdasarkan dugaan (H) yang dipengaruhi oleh fakta (E).

MD[H,E] = Memiliki nilai skala antara 0 – 1. Merupakan ukuran level ketidakpercayaan berdasarkan dugaan (H) yang dipengaruhi oleh suatu fakta (E).

E = Fakta

H = Dugaan

Rumus *certainty factor*[14]:

- 1) Aturan menggunakan satu premis

$$CF[H,E] = CF_{pengguna} \times CF_{pakar} \quad (2)$$

- 2) Aturan menggunakan lebih dari satu premis atau gabungan

$$CF_{combine} [CF1,CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \quad (3)$$

- 3) Mendapatkan hasil persentase = $CF_{combine} \times 100$

Rumus di atas merupakan perhitungan dari nilai keyakinan. Tetapi untuk menghitung itu semua, diperlukan tabel nilai keyakinan dari ahli yang bertanggung jawab yaitu dokter spesialis penyakit mulut. Tabel keyakinan ini berguna untuk menghasilkan nilai persentase untuk metode faktor keyakinan. Tabel 3

merupakan nilai keyakinan (MB) yang didapat melalui hasil wawancara dengan seorang dokter spesialis penyakit mulut. Nilai ini nantinya akan dipakai pada perhitungan guna mendapatkan hasil dengan memanfaatkan metode *certainty factor*. Metode ini berisi enam informasi yang setiap nilai keyakinannya dimulai pada skala 0 hingga 1 berdasarkan setiap pernyataan.

Salah satu fungsi dari metode *certainty factor* adalah memberikan perkiraan mengenai derajat kepastian. Melalui bantuan seorang pakar atau ahli terkait (pada penelitian ini adalah dokter spesialis penyakit mulut) dalam bentuk wawancara, metode ini dapat memperkirakan suatu derajat kepastian mengenai data yang didapat. Konsep tersebut selanjutnya diformulasikan pada rumusan dasar[15]. Nilai hasil presentase beserta keterangannya dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah. Nilai hasil presentase tersebut dapat memberikan konklusi terhadap tiap penyakit yang diderita oleh user berdasarkan diagnosis yang sudah dilakukan sebelumnya. Nilai yang diberikan dimulai dari 0% sampai dengan 100%.

Tabel 3. Nilai Keyakinan

Nilai Keyakinan	Keterangan
0	Tidak Yakin
0.2	Kurang Yakin
0.4	Sedikit Yakin
0.6	Cukup Yakin
0.8	Yakin
1	Sangat Yakin

Tabel 4. Keterangan Nilai Hasil Persentase

Nilai Persentase	Tingkat Keyakinan
0% - 50%	Kemungkinan kecil atau sedikit kemungkinan.
51% - 79%	Kemungkinan.
80% - 99%	Kemungkinan Besar.
100%	Sangat berkemungkinan atau sangat yakin.

Tabel 5. Aturan (*rules*) Diagnosis Awal Penyakit Lidah
Rules Penyakit Lidah

IF GPL01 AND GPL02 AND GPL03 AND GPL04 THEN PL01
IF GPL05 AND GPL06 AND GPL07 THEN PL02
IF GPL08 AND GPL09 AND GPL10 THEN PL03
IF GPL11 AND GPL12 AND GPL13 AND GPL14 THEN PL04
IF GPL15 AND GPL16 AND GPL17 THEN PL05

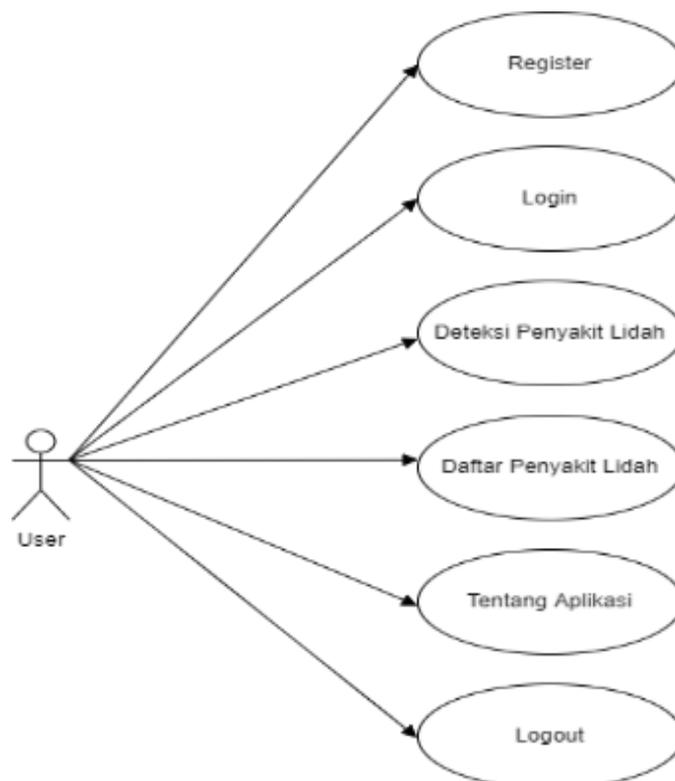
2) Teknik *Forward Chaining*

Forward chaining merupakan sebuah metode penalaran tingkat lanjut dengan menggunakan mekanisme pola pikir penalaran. Metode ini dipakai oleh sistem sebagai cara untuk mendapatkan kesimpulan yang lengkap. Pembahasan diawali dengan mengasumsikan bahwa berbagai aturan sesuai dengan fakta yang terdapat dalam *database* dengan basis pengetahuan yang ada. Pencarian *forward chaining* diawali melalui fakta yang ditemukan (gejala penyakit mulut) lalu mencocokkan fakta yang ditemukan dengan aturan yang tersedia agar dapat menarik kesimpulan[16]. Agar lebih jelas, tabel berikut menunjukkan aturan yang dipakai untuk mesin inferensi. Tujuannya adalah agar dapat mengetahui tiap gejala yang terdapat pada penyakit lidah. Gejala-gejala yang didapat ini harus konsisten dengan metode *forward chaining* yang telah

diterapkan. Selain itu juga harus sesuai dengan perhitungan sistem dan perhitungan manual memakai metode *certainty factor*. Tabel 5 adalah tabel dari tiap aturan yang diimplementasikan ke dalam aplikasi yang dibuat. Tabel *rules* atau aturan digunakan dengan tujuan untuk mencapai kesimpulan yang lengkap melalui metode *forward chaining*.

Rancangan *Use Case*

Perancangan sistem yang dipakai akan mengacu kepada deskripsi beserta identifikasi dari sebuah sistem perangkat lunak fundamental dengan relasinya[17]. Kemudian untuk mempermudah implementasi metode *certainty factor* dan *forward chaining* pada sistem pakar diagnosis awal penyakit lidah, maka penelitian ini memerlukan bagan aturan untuk membantu menerapkan kedua metode tersebut. Perancangan ini diperlukan untuk tujuan membuat sebuah aplikasi.



Gambar 2. Use Case Aplikasi Diagnosis Awal Penyakit Lidah

Gambar 2 merujuk pada perancangan *use case* pada aplikasi diagnosis awal penyakit lidah. Terdapat satu aktor yang dapat diwakilkan oleh user beserta enam *case system* yang diperlukan untuk proses permulaan dari perancangan aplikasi atau sistem yang menjelaskan mengenai informasi tentang use case dari sisi sistem user. Pertama-tama, user diwajibkan untuk membuat akun agar dapat mengakses fitur utama aplikasi ini yang berada di halaman utama. Caranya adalah dengan mendaftar atau registrasi. Saat mendaftar, user diminta untuk memasukan data-data seperti *username* dan *password*. Setelah mengisi data-data tersebut dan berhasil, maka user bisa menggunakan data-data tersebut untuk login dan mengakses halaman utama. Ketika sudah berhasil login, maka user dapat melihat beberapa fitur aplikasi yang tersedia

pada halaman utama. Fitur-fitur tersebut adalah fitur diagnosis penyakit lidah yang merupakan fitur utama dari aplikasi sistem pakar ini. Pada fitur ini, user menjawab beberapa pertanyaan yang sudah tersedia. Sistem akan menentukan penyakit apa yang diderita oleh user beserta dengan tingkat persentasenya kemudian user dialihkan ke halaman hasil untuk mengetahui hasilnya. User bisa melihat penyakit lidah apa yang diderita beserta persentasenya pada halaman hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Metode

Ada dua langkah utama dalam proses perhitungan dengan menggunakan metode certainty factor. Langkah pertama adalah menentukan data dari tabel rules. Semua data

tersebut bisa didapat melalui nilai keyakinan yang dimasukkan oleh user pada aplikasi sesuai dengan kondisi yang dialami oleh user mengenai gejala tersebut. Langkah kedua yaitu menghitung nilai CF Hasil yang didapatkan melalui perhitungan dari nilai CF Pakar dikali dengan CF User. Kedua langkah tersebut akan menghasilkan tabel yang menampilkan data seperti di bawah ini:

Tabel 6 di atas berisi informasi mengenai perhitungan CF dari gejala penyakit yang terpilih. Untuk mendapatkan nilai CF Hasil, caranya adalah dengan mengalikan CF Pakar dengan CF User sehingga bisa didapati nilai CF Hasil seperti yang terlihat pada tabel di atas. Tabel 6 menampilkan data pada salah satu sampel data penyakit lidah yaitu penyakit sariawan (stomatitis). Perhitungan dengan metode certainty factor ini mempunyai fungsi untuk mendapatkan nilai perhitungan persentase penyakit lidah secara akurat.

$$\begin{aligned}
 CF_{combine1} &= CF_{gejala15} + CF_{gejala16} * \\
 &(1 - CF_{gejala15}) \\
 &= 0.6 + 0.2 * (1 - 0.6) \\
 &= 0.6 + 0.2 * 0.4 \\
 &= 0.6 + 0.08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{Fold1} &= 0.68 \\
 CF_{combine2} &= CF_{Fold1} + CF_{gejala17} * (1 \\
 &- CF_{Fold1}) \\
 &= 0.68 + 0.2 * (1 - 0.68) \\
 &= 0.68 + 0.2 * 0.32 \\
 &= 0.68 + 0.064 \\
 CF_{Fold2} &= 0.744 \\
 CF_{Hasil} &= 0.744 * 100 \\
 &= 74.40\%
 \end{aligned}$$

Perhitungan di atas adalah contoh dari perhitungan yang dilakukan secara manual menggunakan metode *Certainty Factor*. Contoh perhitungan di atas serentak menggunakan nilai 1 untuk CF User. Akan tetapi nilai CF User ini dapat berubah sesuai dengan masukan dari *user*. Merujuk pada tabel 5, dengan kode gejala yang dipilih user adalah GPL15, GPL16, dan GPL17, maka didapat kesimpulan bahwa *user* menderita jenis penyakit lidah yaitu Sariawan (PL05). Kesimpulan penyakit tersebut didapatkan melalui gejala-gejala yang dipilih oleh *user* pada saat melakukan diagnosis. Lalu pada hasil diagnosis menggunakan metode *Certainty Factor*, didapatkan keterangan bahwa tingkat kepercayaan yang diperoleh adalah sebesar 74.40%.

Tabel 6. Perhitungan Salah Satu Gejala Penyakit Lidah

Kode Gejala	CF Pakar	CF User	CF Hasil
GPL15	0,6	1	0,6
GPL16	0,2	1	0,2
GPL17	0,2	1	0,2

Tabel 7. Perhitungan Salah Satu Gejala Penyakit Lidah

No	Kode Gejala dan CF User	Pengujian Aplikasi	Pengujian Manual	Selisih	Kode Penyakit Hasil Tertinggi
1.	GPL01[1]; GPL02[1]; GPL03[1]; GPL04[1]; GPL05[1]; GPL06[1]; GPL07[1]	99,2%	99,2%	0%	PL02 (Lidah pecah-pecah)
2.	GPL01[1]; GPL02[1]; GPL03[1]; GPL04[1]; GPL08[1]; GPL09[1]; GPL10[1]	88,48%	88,48%	0%	PL01 (Kandidiasis Mulut)
51.	GPL01[0.2]; GPL02[0.2]; GPL03[0.2]; GPL04[0.2]; GPL05[0.4]; GPL06[0.4]; GPL07[0.4]	68,5568%	68,5568%	0%	PL02 (Lidah pecah-pecah)
52.	GPL01[0.2]; GPL02[0.2]; GPL03[0.2]; GPL04[0.2]; GPL08[0.4]; GPL09[0.4]; GPL10[0.4]	35,6736%	35,6736%	0%	PL03 (Lidah Terbakar)
101.	GPL01[0.4]; GPL02[0.4]; GPL03[0.4]; GPL04[0.4]; GPL05[0.8]; GPL06[0.8]; GPL07[0.8]	95,3344%	95,3344%	0%	PL02 (Lidah pecah-pecah)
102.	GPL01[0.4]; GPL02[0.4]; GPL03[0.4]; GPL04[0.4]; GPL08[0.8]; GPL09[0.8]; GPL10[0.8]	63,3088%	63,3088%	0%	PL03 (Lidah Terbakar)
151.	GPL01[1]; GPL02[1]; GPL03[1]; GPL04[1]; GPL05[0.8]; GPL06[0.8]; GPL07[0.8]; GPL08[0.6]; GPL09[0.6]; GPL10[0.6]	95,3344%	95,3344%	0%	PL02 (Lidah pecah-pecah)
152.	GPL01[1]; GPL02[1]; GPL03[1]; GPL04[1]; GPL05[0.8]; GPL06[0.8]; GPL07[0.8]; GPL11[0.6]; GPL12[0.6]; GPL13[0.6]; GPL14[0.6]	95,3344%	95,3344%	0%	PL02 (Lidah pecah-pecah)

Tabel 7. Perhitungan Salah Satu Gejala Penyakit Lidah

No	Kode Gejala dan CF User	Pengujian Aplikasi	Pengujian Manual	Selisih	Kode Penyakit Hasil Tertinggi
201.	GPL01[0.6]; GPL02[0.6]; GPL03[0.6]; GPL04[0.6]; GPL05[0.2]; GPL06[0.2]; GPL07[0.2]	67,469568%	67,469568%	0%	PL01 (Kandidiasis Mulut)
202.	GPL01[0.6]; GPL02[0.6]; GPL03[0.6]; GPL04[0.6]; GPL08[0.2]; GPL09[0.2]; GPL10[0.2]	67,469568%	67,469568%	0%	PL01 (Kandidiasis Mulut)
251.	GPL01[1]; GPL02[1]; GPL03[1]; GPL04[1]; GPL05[0.4]; GPL06[0.4]; GPL07[0.4]	88,48%	88,48%	0%	PL01 (Kandidiasis Mulut)
252.	GPL01[1]; GPL02[1]; GPL03[1]; GPL04[1]; GPL08[0.4]; GPL09[0.4]; GPL10[0.4]	88,48%	88,48%	0%	PL01 (Kandidiasis Mulut)
300.	GPL15[1]; GPL16[1]; GPL17[1]	56,992%	56,992%	0%	PL05 (Sariawan)

Tabel 7 merupakan hasil dari pengujian diagnosis awal penyakit lidah. Pengujian ini dilakukan dengan cara manual dan melalui perhitungan pada aplikasi. Hasil persentase terbesar dari seluruh pengujian pada tabel di atas adalah penyakit Leukoplakia (PL04) dengan nilai persentase mencapai 99.68%. Sedangkan hasil terkecil yang diperoleh dari seluruh pengujian pada tabel di atas adalah sebesar 28,496128% dengan keterangan penyakit Kandidiasis Mulut (PL01). Kesimpulan yang mengacu pada data-data di atas adalah bahwa dari 300 pengujian, terdapat 198 user (65.99999999%) memiliki keterangan tingkat kepercayaan kemungkinan besar, 78 user (26%) memiliki keterangan tingkat kepercayaan kemungkinan, dan 24 user (7.99999999%) memiliki keterangan tingkat kepercayaan kemungkinan kecil atau sedikit kemungkinan.

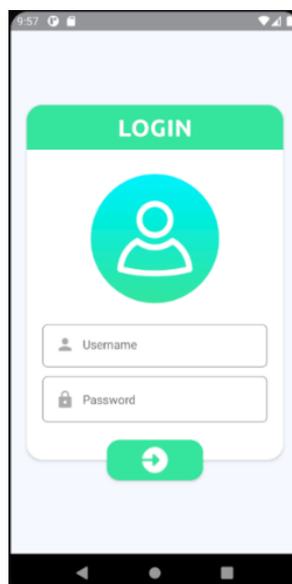
Implementasi Sistem

Proses atau tahapan mengenai suatu desain rancangan yang telah dikerjakan sebelumnya bisa disebut dengan implementasi sistem. Rancangan tersebut kemudian akan diberi kode menggunakan suatu bahasa pemrograman agar menjadi suatu aplikasi yang dapat digunakan[16]. Tahapan implelementasi sistem ini berguna untuk menyasakan perancangan serta analisis yang sudah dikerjakan sebelumnya. Tahap implementasi sistem ini dilakukan untuk mengadaptasi desain dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Tahapan ini terdiri dari mengimplementasikan antarmuka dalam aplikasi yang dibuat, mengaplikasikan metode certainty factor pada bahasa komputer yang digunakan yaitu Kotlin pada IDE Android Studio, serta mengimplementasikan aturan di mesin inferensi memakai penalaran dari

metode forward chaining. Di bawah ini adalah desain antarmuka untuk aplikasi sistem pakar diagnosis awal penyakit lidah

Gambar 3 merupakan halaman form login pada aplikasi diagnosis awal penyakit lidah. Form login ini berfungsi untuk memvalidasi setiap akun yang sudah dibuat agar bisa masuk ke sistem dan mengakses semua fitur pada aplikasi. Pada halaman ini,

user akan mengisi dua data utama yaitu username dan password yang sudah dibuat pada menu register. Jika semua datanya sesuai, maka user diizinkan masuk dan berpindah halaman ke menu utama aplikasi diagnosis awal penyakit lidah. Lihat gambar 4 di bawah untuk mengetahui tampilan dari dashboard pada aplikasi.



Gambar 3. Menu *Login* pada Aplikasi Diagnosis Awal Penyakit Lidah



Gambar 4. *Dashboard* Aplikasi Diagnosis Awal Penyakit Lidah



Gambar 5. Menu Diagnosis Awal Penyakit Lidah

Seperti yang bisa dilihat di atas, halaman ini berisi menu utama yang tersedia pada aplikasi diagnosis awal penyakit lidah. Untuk bisa mengakses halaman ini, harus dipastikan bahwa user dapat masuk menggunakan akun yang sudah didaftarkan pada aplikasi. Seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4, halaman utama atau dashboard pada aplikasi ini memiliki 3 menu utama yaitu diagnosis penyakit, list penyakit, dan istilah medis yang masing-masing dapat diakses oleh user.

Gambar 5 merupakan tampilan dari menu diagnosis penyakit lidah yang kemungkinan diderita oleh user. Menu ini berisi banyak pertanyaan yang harus diisi oleh user berdasarkan petunjuk yang sudah tertera di paling atas dari halaman diagnosa ini. Pada halaman ini User akan mengisi data pada setiap pertanyaan dengan cara mencentang check box yang tersedia. Selain itu, user juga diwajibkan untuk mengisi skala kepercayaan

melalui drop down menu pada setiap gejala yang ada.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari pengujian yang dilakukan menggunakan dua metode yang digabungkan (FC dan CF) didapatkan hasil bahwa penyakit dengan perolehan persentase tertinggi yang diderita oleh user adalah Leukoplakia yang menghasilkan nilai keyakinan sebesar 99.68%. Sedangkan hasil terkecil yang diperoleh dari seluruh pengujian pada tabel 7 di atas adalah sebesar 28.496128% dengan keterangan penyakit Kandidiasis Mulut (PL01). Kemudian dari 300 sampel data pengujian yang merujuk pada tabel 7, diketahui bahwa terdapat 65.99999999% user memiliki keterangan tingkat kepercayaan kemungkinan besar, 26% user memiliki keterangan tingkat kepercayaan kemungkinan,

dan 7.999999999% user memiliki keterangan tingkat kepercayaan kemungkinan kecil atau sedikit kemungkinan.

Semua hasil pada pengujian tersebut sudah cocok berdasarkan gejala yang sudah dipastikan oleh user. Selain dapat mendiagnosis penyakit lidah berdasarkan gejala yang ada, aplikasi diagnosis awal penyakit lidah ini juga menyediakan informasi kepada user perihal penyakit lidah sebagai sebuah sarana edukasi. Informasi tersebut meliputi definisi, gejala, serta memberikan solusi yang berdasar dari diskusi dengan pakar terkait. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, perancangan sistem pakar ini bertujuan untuk membantu para pengguna dalam hal ini masyarakat luas agar mereka tahu mengenai penyakit lidah yang mungkin mereka derita.

Adapun saran dari penelitian ini yaitu diharapkan sistem pakar diagnosis penyakit lidah bisa dikembangkan dengan menggunakan metode lain seperti Naïve Bayes dan Dempster Shafer sehingga nantinya dapat dibandingkan untuk mengetahui metode apa yang lebih baik untuk diterapkan. Selain itu disarankan untuk menggunakan lebih dari 1 pakar serta uji coba dengan menggunakan responde agar dapat mengetahui validitas kelayakan dari aplikasi yang sudah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. S. Lee *et al.*, “Comparative analysis of the differences in dentofacial morphology according to the tongue and lip pressure,” *Diagnostics*, vol. 11, no. 3, hal. 1-9, Mar. 2021, doi: 10.3390/diagnostics11030503.
- [2] M. Dutt *et al.*, “Western diet induced remodelling of the tongue proteome,” *Proteomes*, vol. 9, no. 2, hal. 1-13, 2021, doi: 10.3390/proteomes9020022.
- [3] X. Wang *et al.*, “Artificial intelligence in tongue diagnosis: Using deep convolutional neural network for recognizing unhealthy tongue with tooth-mark,” *Computational and Structural Biotechnology Journal*, vol. 18, hal. 973–980, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.csbj.2020.04.002.
- [4] A. Syahputri, K. Puspita, and A. Saleh, “Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis Penyakit Kanker Lidah Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Expert System Application Design in Diagnosing Tongue Cancer Using the Certainty Factor Method,” *84. InfoSys Journal*, vol. 5, hal. 84–94, 2020.
- [5] Y. Saputra *et al.*, “Yanto Saputra, Sistem Pakar dalam Terapi Penyakit Menggunakan Objek Lidah Manusia dengan Metode Forward Chaining v Sistem Pakar dalam Terapi Penyakit Menggunakan Objek Lidah Manusia dengan Metode Forward Chaining Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia YPTK Padang,”

- Zonasi: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 2, no. 2, hal. 71-82, Sep. 2020.
- [6] Y. R. Al-Astal, "Expert System for Mouth Problems in (Stomatitis and Tongue) Disease," *International Journal of Academic Information Systems Research (IJASIR)*, vol. 4, hal. 36-43, 2020. [Online]. Available: www.ijeais.org/ijaisr
- [7] T. Bayes Berbasis Android Oleh, M. Iqbal Panjaitan, and E. Rahmi, "Menentukan Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Mulut dengan Menggunakan Teorema Bayes Berbasis Android," *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, vol. 5, no. 2, hal. 169-175, Des. 2020, [Online]. Available: http://ejournal.ust.ac.id/index.php/Jurnal_Means/
- [8] N. Nugroho, N. Handayani, R. Destriana, and T. Ernawati, "IMPLEMENTATION OF CERTAINTY FACTOR IN AN EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSING ORAL CANCER." [Online]. Available: <https://umt.ac.id/>
- [9] A. Eko Widodo, A. Ardiansyah, D. Pratmanto, S. Aji, and D. Savitri, "SI-PAKARDI (Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi) Menggunakan Metode Forward Chaining," *Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 8, no. 1, hal. 106-114, Mar. 2020.
- [10] S. Hartanto and N. A. Putri, "SISTEM PAKAR MENENTUKAN KERUSAKAN GIGI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR EXPERT SYSTEM TO DETERMINE DENTAL DAMAGE USING THE CERTAINTY FACTOR METHOD," *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 3, no. 1, hal. 67-75, Jun. 2020.
- [11] A. Adhi, N. Purnomo, S. Andryana, and A. Iskandar, "Application of Expert System for Diagnosing Gastric Disease Android Based with Certainty Factor Method," *Jurnal Teknik Informatika C.I.T.*, vol. 12, no. 1, hal. 7-15, 2020, [Online]. Available: www.medikom.iocspublisher.org/index.php/JTI
- [12] H. Rahman Burhani and I. Fitri, "Perbandingan Naïve bayes dan Certainty factor pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Dini Penyakit Glaukoma," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 5, no. 3, hal. 292-299, 2021, doi: 10.35870/jti.
- [13] O. Saputra, I. Fitri, E. Tri, and E. Handayani, "Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Hardware Komputer Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Website," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 6, no. 2, hal. 235-242, 2022, doi: 10.35870/jti.
- [14] R. Al, D. Yunas, A. Triayudi, and I. D. Sholihati, "Implementasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Virus Covid-19

- dengan Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Certainty Factor,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 5, no. 3, hal. 339-345, 2021, doi: 10.35870/jti.
- [15] H. T. Sihotang, F. Riandari, P. Buulolo, and H. Husain, “Sistem Pakar untuk Identifikasi Kandungan Formalin dan Boraks pada Makanan dengan Menggunakan Metode Certainty Factor,” *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 21, no. 1, hal. 63–74, Nov. 2021, doi: 10.30812/matrik.v21i1.1364.
- [16] N. N. Fakhriyah, F. Bimantoro, G. Pasek, and S. Wijaya, “SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA KAMBING DENGAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR (Expert System for Diagnosing Goats Disease using Forward Chaining and Certainty Factor).” *JTIKA*, vol. 3, no. 1, hal. 72-84, Mar. 2021, [Online]. Available: <http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/>
- [17] A. Sucipto *et al.*, “Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosis Penyakit Saraf Tulang Belakang” *JURNAL ILMIAH FIFO*, vol. 10, no 2, hal 18-26, 2018.