

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT GIGI *PULPITIS*
MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*
BERBASIS *MOBILE***

SKRIPSI

AISYAH NURRAHMAH SIREGAR

71153031



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT GIGI *PULPITIS*
MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*
BERBASIS *MOBILE***

SKRIPSI

Digunakan untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Komputer

AISYAH NURRAHMAH SIREGAR

71153031



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi
Lamp : -

Kepada Yth,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat skripsi saudara,

Nama	: Aisyah Nurrahmah Siregar
NIM	: 71153031
Program Studi	: Ilmu Komputer
Judul	: Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi <i>Pulpitis</i> Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> Berbasis <i>Mobile</i>

dapat disetujui untuk segera *dimunaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan, 28 Januari 2021 M
15 Jumadil Akhir 1442 H

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Skripsi I,

Pembimbing Skripsi II,

Dr. Mhd. Furqan, S.Si., M.Comp.sc.
NIP. 198008062006041003

Yusuf Ramadhan Nasution, M.Kom.
NIP. 110000075

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Aisyah Nurrahmah Siregar
Nomor Induk Mahasiswa : 71153031
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul : Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi
*Pulpitis Menggunakan Metode Certainty
Factor Berbasis Mobile*

menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Jika dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik dan sanksi lainnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Medan, 28 Januari 2021

Aisyah Nurrahmah Siregar
NIM. 71153031



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. IAIN No. 1 Medan 20235
Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683
Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: 029/ST/ST.V/PP.02.1/02/2021

Judul : Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi Pulpitis
Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis
Mobile
Nama : Aisyah Nurrahmah Siregar
Nomor Induk Mahasiswa : 71153031
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Ilmu
Komputer Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan
LULUS.

Pada hari/tanggal : Selasa, 28 Januari 2021
Tempat/media : Via Zoom Meeting

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,

Ilka Zufria, M.Kom
NIP. 198506042015031006

Dewan Penguji,

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Mhd. Furqan, S.Si, M.Comp.Sc
NIP. 198008062006041003

Yusuf Ramadhan Nasution, M.Kom
NIB. 1100000075

Penguji III,

Penguji IV,

Armansyah, M.Kom
NIB. 1100000074

Abdul Halim Hasugian, M.Kom
NIB. 1100000113

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,

Dr. Mhd. Syahnan, M,A
NIP. 196609051991031002

ABSTRAK

Gigi merupakan bagian dalam mulut yang sangat berperan penting dalam proses pencernaan sebagai penghancur makanan di dalam mulut dengan bantuan lidah dan juga air liur. Disamping itu juga gigi membantu kita untuk bisa berbicara dengan jelas. Penyakit gigi *pulpitis* merupakan satu dari banyak jenis penyakit gigi dan mulut yang paling banyak dialami oleh masyarakat dewasa ini. Oleh sebab itu sistem pakar dibutuhkan sebagai solusi yang dianggap efektif dalam menjabarkan atau menjelaskan suatu jenis penyakit yang terdapat pada gigi sehingga jenis penyakit gigi pun dapat diketahui dengan mudah tanpa harus menjumpai dokter secara langsung. Metode *Certainty Factor* adalah salah satu metode yang penulis anggap tepat untuk digunakan dalam mendiagnosis penyakit gigi *pulpitis*. Dalam penelitian ini akan dikembangkan sebuah aplikasi sistem pakar penyakit gigi *pulpitis* berbasis *mobile* dengan tujuan memudahkan *user* dalam mendiagnosis penyakit gigi *pulpitis* yang sedang dialami dan dapat mengetahui seputar penyakit *pulpitis* serta penanganannya. Hasil dari penelitian ini didapati bahwa penyakit gigi *pulpitis* digolongkan menjadi lima jenis dengan mengumpulkan sebanyak 12 gejala dan pilihan tingkat keyakinan dalam setiap gejala antara angka 0 dan 1. Dari pilihan tersebut nantinya akan menunjukkan pada nama penyakit *pulpitis* beserta tingkat persentasinya.

Kata Kunci : *Sistem Pakar, Certainty Factor, Pulpitis, Mobile Android*

ABSTRACT

The tooth is the part in the mouth that play an important role in the digestive process as the destroyer of the food in the mouth with the help of the tongue and also saliva. It is also the teeth help us to be able to speak clearly. Diseases of the teeth *pulpitis* is one of many types of diseases of the teeth and the mouth of the most widely experienced by people today. Therefore, the expert system is needed as a solution that is considered to be effective in describing or explaining a type of disease that are the rice of the teeth so that the type of dental disease can be easily seen without having to see the doctor directly. Certainty Factor method is one of the methods that the authors deem appropriate for use in diagnosing diseases of the teeth *pulpitis*. In this research will be developed an app expert system diseases of the teeth *pulpitis* mobile-based with the aim to facilitate the *user* in diagnosing diseases of the teeth *pulpitis* who are experienced and able to know about the disease *pulpitis* and handling. The results of this study found that dental disease *pulpitis* is classified into five types by collecting a total of 12 symptoms and the choice of the level of belief in each of the symptoms between the numbers 0 and 1. From the options that will be shown on the name of the disease *pulpitis* and level percentages.

Keywords : *Expert System, Certainty Factor, Pulpitis, Android Mobile*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur dipanjatkan kepada Allah Swt. yang telah membentangkan rahmat, taufiq, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal skripsi dengan judul **“Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi *Pulpitis* Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Mobile*”**. Proposal skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan strata satu (S1) Program Studi Sarjana Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.

Dalam penulisan proposal skripsi ini, banyak tantangan dan hambatan bagi penulis, namun dengan bantuan, bimbingan, dukungan dan doa yang diberikan kepada penulis, terutama dari kedua orang tua penulis yaitu Ayahanda Sahrul Romadona Siregar dan Ibunda Nauli Efiarti Nasution dan dari dukungan yang penulis dapatkan dari berbagai pihak maka tantangan dan hambatan tersebut dapat teratasi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Syahnan, M.A selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
2. Bapak Ilka Zufria, M.Kom selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
3. Bapak Rakhmat Kurniawan R, ST., M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Ilmu Komputer Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Mhd. Furqan, S.Si., M.Comp.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dan masukan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Yusuf Ramadhan Nasution, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dan masukan demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Kepada saudara-saudara saya Ahmad Kurniawan, Hafsa Khairunnisa, Indra Sulaiman, Hasnah Rizky Khadijah, Sovia Nurfadhila yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil serta doa-doanya.

7. Kepada sepupu saya Hotma Rahma Fitri, Komaria dan Iswandi Arisandy yang telah banyak memberikan dukungan moril beserta materi serta doa-doanya.
8. Kepada 3rd Room Family, Cici, Sri, Unsa dan keluarga besar Pondok Pesantren Alfalah yang telah banyak memberikan nasihat dan motivasi selama berlangsungnya penulisan skripsi ini.
9. Kepada Bapak Eriyandi, Bapak Saiful dan rekan serta kepada grup belajar Zahir yang telah banyak memberikan dukungan materil serta motivasi dalam penulisan skripsi ini.
10. Seluruh teman-teman ilmu komputer dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan motivasi semangat serta saran untuk berjalannya penelitian ini.

Penulis menyadari akan keterbatasan dan kelemahan ilmu yang penulis miliki, oleh karena itu penulis mengharapkan saran, masukan, dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan proposal skripsi ini. Semoga Allah Swt. membalas kebaikan yang telah diberikan oleh semua pihak yang telah membantu. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa/i sebagai bahan referensi maupun bagi pihak lain yang membutuhkan.

Medan, 28 Januari 2021

Penulis,

Aisyah Nurrahmah Siregar

NIM. 71153031

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Pakar	5
2.1.1 Pengertian Sistem Pakar	5
2.1.2 Konsep Umum Sistem Pakar	5
2.1.3 Struktur Sistem Pakar	6
2.2 Penyakit Pulpa.....	9
2.3 Metode <i>Certainty Factor</i>	12
2.4 <i>Android</i>	16
2.5 <i>Android Studio</i>	17
2.6 Java	18
2.7 Kajian Terdahulu	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.3 Analisis Sistem	25
3.4 Perancangan <i>Flowchart</i>	26
3.4.1 <i>Flowchart</i> Sistem	26
3.4.2 Kerangka Berpikir	28
3.5 Pembentukan Aturan (<i>Rule</i>)	29
3.6 Teknik Pengumpulan Data	31
3.6.1 Observasi	31
3.6.2 Wawancara	31
3.6.3 Studi Pustaka	32
3.6.4 Studi Literatur	32
3.7 Perancangan Antar Muka (<i>User Interface</i>)	32
3.8 <i>Coding</i>	35
3.9 <i>Test</i>	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
4.2. Hasil	49
4.2.1. Implementasi Sistem	49
4.3. Pengujian	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1. Kesimpulan	56
5.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
3.1	<i>Flowchart</i> Sistem Pakar Metode <i>Certainty Factor</i>	27
3.2	Kerangka Berpikir.....	29
3.3	Perancangan Tampilan Menu Utama	34
3.4	Perancangan Tampilan Menu Diagnosis	35
4.1	Tampilan Menu Utama	50
4.2	Tampilan Menu Diagnosis	51
4.3	Tampilan Menu Info Penyakit.....	51
4.4	Tampilan Menu Tips Gigi Sehat.....	55
4.5	Tampilan Menu Glosarium.....	54
4.6	Hasil Diagnosis dan Persentase Kepercayaan	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Jenis-jenis penyakit <i>pulpitis</i> dan cara penangannya	10
2.2	Karakteristik MB, MD, dan CF	14
2.3	Versi-versi Android	17
2.4	Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	22
3.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	25
3.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	26
3.3	Kode dan Gejala Penyakit	29
3.4	Jenis Penyakit, Kode dan Penanganan	31
4.1	Kode dan Jenis Penyakit.....	37
4.2	Kode dan Gejala Penyakit	37
4.3	Solusi Penyakit	38
4.4	Aturan (<i>Rule</i>).....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran
1.	Listing Program
2.	Surat Keterangan Penelitian
3.	Daftar Riwayat Hidup
4.	Kartu Bimbingan Skripsi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan adalah satu diantara beberapa hal pokok yang dibutuhkan orang untuk mengerjakan aktivitas sehari-hari. Demikian itu menyebabkan mempraktikkan pola hidup sehat penting bagi kita. Pola hidup sehat dapat diterapkan dengan cara merawat tubuh, memakan makanan yang halal lagi baik bagi tubuh, berolahraga, dan sebagainya.

Sebagaimana firman Allah Swt. di dalam surah Al-Baqarah ayat 168, yang berbunyi :

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Artinya :

Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan, sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu.

Namun kesehatan juga merupakan salah satu dari beberapa nikmat yang manusia lalai darinya. Sebagaimana sabda Nabi Muhammad saw. di dalam haditsnya :

نِعْمَتَانِ مَعْبُودٌ فِيهِمَا كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ الصِّحَّةُ وَالْفَرَاغُ

Artinya :

Dua nikmat, kebanyakan manusia tertipu dengan keduanya yaitu kesehatan dan waktu luang (HR. Al-Bukhari)

Karena seringnya dilupakan maka akan berakibat fatal bagi orang yang tidak terlalu peduli akan kesehatan. Oleh sebab itu, menjaga kesehatan sangat penting

dilakukan sejak dini, mengenali kemungkinan penyakit yang diderita lewat gejala-gejala yang dialami dan sampai pada solusi pengobatan terhadap penyakit yang dialami.

Penyakit gigi dan mulut merupakan salah satu penyakit yang paling banyak dikeluhkan masyarakat di Indonesia. Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, 45,3% penduduk Indonesia menderita masalah gigi rusak/karies/berpenyakit dan 14% penduduk Indonesia menderita gusi bengkak atau masalah keluar bisul (abses)) (Riskesdas, 2018).

Pulpitis adalah suatu peradangan pada pulpa yang menekan rongga pulpa dan jaringan sekitarnya. *Pulpitis* terdiri dari dua kategori yaitu *Pulpitis Reversibel* dan *Pulpitis Irreversibel* (Saluna, 2013).

Diantara beberapa penyakit gigi dan mulut, *pulpitis* merupakan penyakit gigi dan mulut yang prevalensinya bisa dikatakan cukup tinggi sebab paling banyak dijumpai di masyarakat. Berdasarkan data primer yang diperoleh peneliti dari Puskesmas Pintu Padang Kabupaten Tapanuli Selatan pada bulan Oktober sampai November 2019, sebesar 57% dari pasien yang mengalami masalah gigi dan mulut menderita *pulpitis*.

Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan dan salah satu bidang teknologi yang dapat diterapkan di bidang kesehatan. Sistem pakar beroperasi dengan pengetahuan khusus yang luas untuk memecahkan masalah manusia ke manusia dengan pengetahuan atau keahlian yang setara dengan pakar. Tujuan dasar dari sistem pakar adalah dapat membuat keputusan, memandu pengetahuan, membuat desain, merencanakan, memperkirakan, mengatur, mengendalikan, mendiagnosis, merumuskan, menjelaskan, memberi nasihat, dan memberikan pelatihan. Ada banyak metode yang digunakan untuk melakukan pencarian untuk sampai pada suatu hasil. Dalam penelitian ini digunakan metode penelusuran faktor kepastian atau apa yang sering terdengar dengan menggunakan *Certainty Factor* (CF). Pada penelitian sebelumnya, metode *Certainty Factor* (CF) digunakan untuk mendiagnosis berbagai penyakit seperti gangguan gizi, diabetes, THT, dan lain sebagainya dengan tingkat akurasi yang baik.

Oleh sebab itu, untuk penelitian ini peneliti akan menggunakan metode *Certainty Factor (CF)*. Dengan begitu diharapkan bisa membantu dalam mendiagnosis gejala awal penyakit *pulpitis* pada seseorang tanpa harus datang ke dokter gigi spesialis terlebih dahulu. Tetapi untuk penanganan selanjutnya bagi orang yang menderita penyakit *pulpitis* tetap harus mendatangi dokter gigi spesialis agar dapat ditangani secara tepat dan berkala. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengembangkan hasil penelitian terdahulu, yang sebelumnya penelitian itu dilakukan oleh Antika, dkk. pada tahun 2014 dengan jumlah jenis penyakit *pulpitis* sebanyak 4 dan sekarang penulis melakukan penelitian ini menggunakan 5 jenis penyakit *pulpitis*.

Selanjutnya, peneliti akan membuat aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit *pulpitis* berbasis *mobile* sehingga penderita *pulpitis* dapat dengan mudah mengetahui kondisinya, persentase penyakitnya dan pengobatan awalnya. Sehingga pasien dapat melakukan tindakan pengobatan awal dengan baik dan mendapatkan saran gizi yang baik untuk dikonsumsi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka pokok permasalahan yang dihadapi adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan kepakaran seorang dokter gigi dalam mendiagnosis penyakit gigi *pulpitis* dalam sebuah sistem pakar menggunakan metode *Certainty Factor*.
2. Bagaimana mengembangkan aplikasi untuk mendiagnosis penyakit gigi *pulpitis*.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit *Pulpitis* sebagai berikut :

1. Proses diagnosis pada sistem pakar ini dilakukan per kategori gejala awal yang paling dominan.

2. Sistem pakar hanya mendiagnosis penyakit gigi *pulpitis* saja dan tidak akan memberikan jawaban diagnosis penyakit gigi yang lain.
3. *Output* sistem pakar berupa diagnosis penyakit, penanganan awal, dan pencegahan yang bisa dilakukan oleh orang awam.
4. Metode penelusuran dalam sistem pakar yang digunakan penulis dalam mendiagnosis penyakit *pulpitis* disini adalah metode *Certainty Factor*.
5. Aplikasi yang dirancang berbasis *mobile* dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Java*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan perancangan dan pembangunan aplikasi ini dapat diterangkan pada penjelasan berikut :

1. Untuk mengimplementasikan kepakaran seorang dokter gigi dalam mendiagnosis penyakit gigi *pulpitis*.
2. Untuk mengembangkan aplikasi dalam mendiagnosis penyakit gigi *pulpitis*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari perancangan dan pembangunan aplikasi ini adalah :

1. Penulis dapat memperdalam, memahami ilmu serta mengimplementasikan ilmu yang diperoleh selama kuliah. Penulis juga dapat mengetahui macam-macam penyakit gigi *pulpitis*, gejala, penangan awal serta pencegahannya.
2. Kampus bisa menilai daya serap mahasiswa dalam penerapan *Artificial Intelligence* (AI) dalam membantu kehidupan masyarakat.
3. Pengguna dapat mengetahui informasi penyakit gigi *pulpitis* melalui diagnosis gejala awal yang dialami oleh penderita.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

2.1.1 Pengertian Sistem Pakar

Mengutip dari ungkapan Widodo Buadiharo dan Dewin Suhartono (2016:132) Sistem pakar adalah program komputer yang menyimulasi penilaian dan perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli dalam bidang tertentu.

Menurut Muhammad Arhami (2005:6) Sistem Pakar merupakan suatu *software* yang dapat diperbanyak dan kemudian dibagikan ke berbagai lokasi maupun tempat yang berbeda-beda untuk digunakan, sedangkan seorang pakar hanya bekerja dengan satu tempat pada saat yang bersamaan.

Tujuan dari sistem pakar adalah untuk mentransfer keahlian seseorang ke komputer, dan kemudian menyebarkannya ke orang lain (*nonexpert*).

2.1.2 Konsep Umum Sistem Pakar

Perkataan sistem pakar yaitu Turban disebutkan oleh Muhammad Arhami dalam bukunya, Turban mengatakan bahwa konsep dasar sistem pakar mengandung beberapa unsur, diantaranya adalah keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan, dan kemampuan menjelaskan.

Keahlian adalah penguasaan pengetahuan dalam suatu bidang yang diperoleh dari latihan, membaca, atau dari pengalaman. Contoh bentuk pengetahuan keahlian adalah:

- 1) Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
- 2) Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
- 3) Prosedur-prosedur dan aturan aturan berkenaan pada lingkup permasalahan tertentu.
- 4) Strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah.

5) *Meta-knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan).

Model-model ini memungkinkan para ahli untuk membuat keputusan lebih cepat dan lebih baik daripada siapa pun yang bukan ahli.

Pakar adalah orang yang memiliki pengetahuan tertentu dan mampu menjelaskan suatu respon, mempelajari hal-hal baru tentang topik masalah (domain), jika perlu, pengetahuan tersebut disusun kembali dan beberapa aturan akan dipilah, kemudian menentukan apakah miliknya atau keahliannya relevan atau tidak relevan.

Tujuan utama dari sistem pakar adalah mengalihkan keahlian seorang ahli kepada seseorang yang tidak memiliki keahlian seperti ahli tersebut. Terdapat 4 langkah dalam proses mengalihkan keahlian, yaitu :

- 1) Tambahan pengetahuan
- 2) Representasi pengetahuan
- 3) Inferensi pengetahuan
- 4) Pengalihan pengetahuan ke pengguna

Beberapa pengetahuan yang disimpan di komputer disebut dengan basis pengetahuan, dimana basis pengetahuan itu hanya berisi fakta dan prosedur. Seorang pakar harus memiliki kemampuan untuk menalar (*reasoning*) dan sebuah komputer hendaknya mampu membuat inferensi jika program sudah bisa mengakses basis data dan basis pengetahuan yang sudah tersimpan dalam komputer. Langkah-langkah itulah yang akan dibuat dalam bentuk motor inferensi (*inference engine*).

2.1.3 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) (Turban, 1995). Lingkungan pengembangan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan

lingkungan konsultasi dipakai oleh pengguna yang bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan pakar.

Komponen dalam sistem pakar adalah *user interface* (antarmuka pengguna), basis pengetahuan, akuisisi pengetahuan, mesin inferensi, tempat kerja, fasilitas penjelasan, dan peningkatan pengetahuan.

2.1.3.1 Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna adalah mekanisme yang dipakai oleh pengguna dan sistem pakar untuk berinteraksi (berkomunikasi). Pemakai memberikan informasi kepada antarmuka, lalu antarmuka mengubah informasi tersebut ke dalam bentuk yang bisa diterima oleh sistem. Setelah itu sistem memberikan informasi kembali ke antarmuka dalam bentuk yang dapat dipahami oleh pemakai.

2.1.3.2 Basis Pengetahuan

Pengetahuan adalah kunci untuk setiap sistem cerdas. Basis pengetahuan berisi pengetahuan untuk memahami, merumuskan, dan memecahkan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari fakta dan aturan. Fakta adalah informasi tentang objek dalam lingkup masalah tertentu. Tata bahasa adalah informasi tentang bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang diketahui.

Ada beberapa set prinsip yang menjadi ciri sistem berbasis pengetahuan. Prinsip-prinsip tersebut meliputi konsep pengetahuan sebagai kunci kekuatan sistem pakar, pengetahuan yang seringkali tidak pasti dan tidak lengkap, pengetahuan yang memiliki spesifikasi sedikit, penghobi secara bertahap menjadi ahli, dan sistem pakar harus fleksibel dan transparan.

2.1.3.3 Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah pengumpulan, transfer dan transfer pengalaman untuk memecahkan masalah yang timbul dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Di sini, insinyur sistem mencoba mengambil pengetahuan dan kemudian mentransfernya ke basis pengetahuan di mana

pengetahuan itu bersumber dari para ahli, buku, database, laporan penelitian, dan pengalaman pengguna. Ada enam tahapan yang harus dilalui dalam proses memperoleh pengetahuan, yaitu tahapan identifikasi *prototipe*, konseptualisasi, formalisasi, implementasi, pengujian dan revisi.

2.1.3.4 Mesin Inferensi

Mesin inferensi berisi mekanisme berpikir dan pola nalar yang digunakan para ahli untuk memecahkan suatu masalah. Untuk memahaminya, Muhammad Arhamy dalam bukunya menjelaskan pandangan Turban tentang ide mesin inferensi, program komputer yang menyediakan metodologi untuk memikirkan informasi di basis pengetahuan dan di tempat kerja, dan untuk merumuskan kesimpulan. Beberapa sistem pakar berbasis aturan memakai strategi inferensi yaitu modus ponens, yang dinyatakan dalam bentuk :

$$[A \text{ AND } (A \rightarrow B)] \rightarrow B$$

Dengan A dan $A \rightarrow B$ adalah proposisi-proposisi dalam basis pengetahuan. *Backward chaining* dan *forward chaining* merupakan pendekatan yang dipakai untuk mengontrol inferensi dalam sistem pakar berbasis aturan. Dalam *backward chaining*, pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya aturan dicari untuk membuat kesimpulannya. Kemudian, proses pelacakan menggunakan premis untuk aturan itu sebagai tujuan baru dan mencari aturan lain, dan mencari kesimpulannya sebagai tujuan baru. Proses terus berjalan sampai semua kemungkinan ditemukan.

Forward chaining merupakan sebuah pendekatan *data-driven*. Pelacakan dimulai dari informasi masukan, setelah itu barulah kesimpulan dapat digambarkan. *Forward chaining* mencari fakta yang sesuai dengan *IF* dari aturan *IF-THEN*.

Metode *forward chaining* dan *backward chaining* dipengaruhi oleh tiga macam penelusuran, yaitu *depth first search*, *breadth first search*, dan *best first search*.

2.1.3.5 Workplace

Workplace adalah kumpulan memori kerja yang berfungsi sebagai catatan hasil antara dan kesimpulan. Keputusan yang dapat direkam memiliki tiga jenis, yaitu rencana, agenda dan solusi.

2.1.3.6 Fasilitas Penjelasan

Fasilitas Penjelasan atau Interpretasi adalah komponen tambahan yang berguna untuk meningkatkan kemampuan sistem pakar. Fasilitas Penjelasan akan menjelaskan penalaran sistem kepada pengguna, dan dilakukan oleh Fasilitas Interpretasi dengan menjawab pertanyaan “mengapa, bagaimana, dan apa” sistem pakar, kesimpulan, dan rencana penyelesaian.

2.1.3.7 Perbaikan Pengetahuan

Dalam perbaikan pengetahuan, seorang pakar diharapkan mampu untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya dan mampu belajar dari kinerja yang sudah ditingkatkan tersebut. Kemampuan menganalisis, kemampuan meningkatkan kinerja, serta kemampuan belajar dianggap sangat penting dalam pembelajaran yang terkomputerisasi, yang nantinya program bisa menganalisis penyebab suksesnya atau gagalnya seseorang atas pengalamannya.

2.2 Penyakit Pulpa

Pulpa normal tidak menunjukkan gejala spontan ketika diberi rangsangan. Biasanya gejala yang dihasilkan ringan dan sensasi dari rangsangan hanya terasa sebentar saja. Namun untuk gigi yang mengalami gejala berbeda ketika diberi tes rangsangan maka bisa diragukan apakah kondisi pulpa gigi masih dalam keadaan sehat atau tidak.

Pulpitis menjadi satu dari bermacam bentuk kasus gawat darurat yang ada dalam dunia kedokteran gigi. Sehingga *pulpitis* dianggap perlu untuk ditangani segera agar dapat diselamatkan dan mengurangi derita pasien.

Pulpitis adalah suatu peradangan pada pulpa. Gejala yang terjadi pada umumnya adalah meningkatnya sensitivitas gigi terhadap rangsangan, terlebih lagi terhadap rangsangan panas dan dingin. Penyebab terjadinya *pulpitis* adalah karies gigi yang menembus email dan dentin sampai mencapai pulpa, dan penyebab lainnya bisa saja terjadi karena trauma.

Kondisi ketika pulpa meradang, terdapat tekanan di dalam rongga pulpa, sehingga menekan pada saraf gigi dan rongga sekitarnya. Tekanan peradangan mungkin terkadang terasa ringan, dan terkadang terasa sakit yang hebat. Tekanan itu tergantung pada respon tubuh dan tingkat keparahan peradangan. Sebab keadaan rongga pulpa yang di kelilingi dentin yang dimana dentin itu merupakan sebuah jaringan keras yang tidak akan mungkin tekanan dibuang dari arah dentin, akibatnya aliran darah meningkat dan menyebabkan rasa sakit.

Sebab seringkali *pulpitis* menekan saraf pada gigi akan membuat penderita *pulpitis* merasa sulit untuk mencari keberadaan sumber rasa sakit yang dialaminya. Gigi yang bersebelahan dengan gigi yang mengalami *pulpitis* juga bisa terasa nyeri.

Pada tabel berikut akan dijelaskan mengenai jenis-jenis penyakit *pulpitis*, gejala, beserta cara penanganannya.

Tabel 2.1 Jenis-jenis penyakit *pulpitis* dan cara penanganannya

No	Nama Penyakit	Gejala	Penanganan
1	<i>Pulpitis Reversibel</i>	Terasa nyeri jika meminum air panas, dingin, asam, asin, manis	Melakukan penghilangan stimulasi
		Bahkan setelah rangsangan dihilangkan, nyeri masih terasa agak lama	kemudian penambalan berlapis
		Rasa nyeri atau sakit dapat hilang dan muncul kembali secara tiba-tiba	

No	Nama Penyakit	Gejala	Penanganan
		Nyeri terasa amat menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis	
		Terkadang bisa menunjukkan gigi mana yang terasa sakit dan terkadang tidak	
2	<i>Pulpitis Reversibel</i> Kronis	Sebelumnya gigi sudah pernah sakit	Mengangkat karies, menggunakan pelindung pulpa, atau restorasi permanen
3	<i>Pulpitis Ireversibel</i>	Rasa nyeri atau sakit dapat hilang dan muncul kembali secara tiba-tiba	Pulpektomi atau bisa dengan penambalan tetap
4	<i>Pulpitis Irreversibel</i> Akut	Rasa nyeri yang tajam berlangsung sangat cepat, tiba-tiba dan tidak berlangsung lama/menerus	Perawatan saluran akar atau melakukan operasi cabut gigi
		Bahkan setelah rangsangan dihilangkan, nyeri masih terasa agak lama	
		Nyeri terasa amat tajam dan tiba-tiba serta berlangsung lama atau menerus dan nyeri terasa	

No	Nama Penyakit	Gejala	Penanganan
		hingga kebelakang telinga serta tidak mampu lagi untuk menunjukkan gigi mana yang sakit	
		Nyeri tajam menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis	
5	<i>Pulpitis Hiperplastik Kronis/Pulpa Polip</i>	Munculnya benjolan lunak berwarna merah muda, merah, atau putih dari gigi yang berlubang	Melakukan pemotongan hiperplastik, melakukan pulpektomi, melakukan penambalan tetap
		Pendarahan dan luka terbuka dari benjolan lunak tersebut	
		Polip cenderung membesar sampai memenuhi lubang di gigi	
		Risih atau sakit saat mengunyah makanan	
		Nyeri tajam menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis	

2.3 Metode *Certainty Factor*

Metode *Certainty Factor* (CF) atau faktor kepastian adalah metode menggabungkan kepercayaan dan ketidakpercayaan menjadi satu angka. Dalam

teori kepastian, data kualitatif dilaporkan sebagai tingkat kepercayaan. Ada dua langkah yang dilakukan dalam menyediakan data kualitatif. Pertama, langkah yang harus dilakukan adalah menyatakan derajat kepercayaan menurut metode ketidakpastian dan aturan. Langkah kedua adalah membangun dan mengintegrasikan skor kepercayaan ke dalam sistem pakar.

Untuk menghasilkan derajat keyakinan, *certainty theory* menggunakan suatu nilai. Nilai itu adalah *Certainty Factor* yang digunakan untuk mengartikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data yang diberikan. *Certainty Factor* memiliki konsep *belief* dan *disbelief*. Rumusan dasar dari konsep ini adalah

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E]$$

Keterangan

- CF = *Certainty Factor* (Faktor Kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.
- MB = *Measure of Belief* (Tingkat Keyakinan), merupakan ukuran kenaikan dan kepercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.
- MD = *Measure of Disbelief* (Tingkat Ketidakyakinan) merupakan kenaikan dan ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.
- E = *Evidence* (Peristiwa)

Dari rumus di atas, faktor kepastian merupakan ukuran tingkat kepercayaan dikurangi ukuran tingkat ketidakpastian.

Kegunaan dari penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam bilangan tunggal adalah untuk tingkatan hipotesis di dalam urutan kepentingan dan dapat digunakan untuk menyebarkan ketidakpastian melalui sistem. Keuntungan dari *Certainty Factor* adalah mudah untuk menghitung ukuran dari keyakinan dikurangi ukuran dari ketidakyakinan. Contohnya jika pasien mengalami beberapa

gejala penyakit *pulpitis*, kemudian penyakit dengan faktor kepastian tertinggi menjadi urutan pertama dalam pengujian.

Ukuran kepercayaan dan ketidakpercayaan dapat didefinisikan dalam sebuah karakteristik, berbagai karakteristik dari MB, MD, dan CF dapat ditampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 2.2 Karakteristik MB, MD, dan CF

Karakteristik	Nilai
Jangkauan	$0 \leq MB \leq 1$ $0 \leq MD \leq 1$ $-1 \leq CF \leq 1$
Hipotesis pasti benar $P(H E) = 1$	MB=1 MD=0 CF=1
Hipotesis pasti salah $P(H' E) = 1$	MB=0 MD=1 CF=1
Kekurangan fakta $P(H E) = P(H)$	MB=0 MD=0 CF=0

- CF positif bermakna fakta mendukung hipotesis karena $MB > MD$.
- CF negatif mempunyai arti bahwa fakta menndakan negasi dari hipotesis karena $MB < MD$. Dengan kata lain lebih beralasan untuk menyatakan ketidakpercayaan terhadap hipotesis daripada mempercayainya.
- $CF = 1$ mengandung arti bahwa fakta secara definisi membuktikan suatu hipotesis.
- $CF = 0$ berarti salah satu dari dua kemungkinan. Mengabaikan pertama $CF = MD - MB = 0$ keduanya MD dan MB adalah nol yang tidak ada fakta. Yang

kedua adalah bahwa $MD=MB$ dan keduanya tidak sama dengan tidak berarti bahwa kepercayaan dihapus atau ditiadakan oleh ketidakpercayaan.

Faktor kepastian mengarahkan seorang pakar untuk memberikan ungkapan kepercayaan tanpa mengungkapkan nilai ketidakpercayaannya. Ungkapan tersebut dapat dibuat dalam sebuah formulasi berikut :

$$CF(H, E) + CF(H', E) = 0$$

Rumus di atas berarti bahwa *evidence* mendukung suatu hipotesis dan mengurangi dukungan pada negasi dengan jumlah yang serupa, sampai jumlahnya selalu dinyatakan dalam angka 0.

Sebagai contoh, pasien yang menderita penyakit gigi *Pulpitis Reversibel* mengalami nyeri dengan kondisi udara dingin.

$$CF(H, E) = 0.75 \qquad CF(H', E) = -0,75$$

Maksudnya :

1. Saya pastikan 75% bahwa pasien yang menderita penyakit gigi *Pulpitis Reversibel* mengalami nyeri dengan kondisi udara dingin.
2. Saya pastikan -75% bahwa pasien tidak akan menderita penyakit gigi *Pulpitis Reversibel* jika penderita mengalami nyeri dengan kondisi udara dingin.

Perlu ditinjau, bahwa angka -75% berasal dari faktor kepastian yang dipaparkan pada angka yang terletak di antara dua nilai yang sudah di tuliskan pada tabel 2.1 yaitu :

$$-1 \leq CF(H, E) \leq +1$$

Pada formulasi di atas terdapat nilai 0 yang artinya tidak ada fakta, nilai kepastian merupakan nilai yang lebih besar dari 0 yang menandakan hipotesis sedangkan faktor kepastian yang kurang dari 0 menandakan negasi hipotesis.

Di dalam perhitungan faktor kepastian, terdapat kasus dimana kaidah lain termasuk dalam hipotesis yang sama tapi faktoriannya berbeda maka

perhitungan faktor kepastian dari kaidah yang sama dihitung dari penggabungan fungsi, untuk faktor kepastian yang berbeda dapat didefinisikan sebagai berikut :

- $CF_{combine}(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2(1 - CF_1) \quad \rightarrow \text{kedua-duanya} > 0$
- $CF_{combine}(CF_1, CF_2) = \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min(|CF_1|, |CF_2|)} \quad \rightarrow \text{salah satu} < 0$
- $CF_{combine}(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2(1 - CF_1) \quad \rightarrow \text{kedua-duanya} < 0$

Rumus $CF_{combine}$ dipakai tergantung faktor kepastiannya, apakah bernilai positif atau negatif.

2.4 Android

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Antarmuka pengguna *Android* umumnya berupa manipulasi langsung, menggunakan gerakan sentuh serupa dengan tindakan nyata, seperti menggeser, mengetuk, menyentuh, dan mencubit untuk memanipulasi objek di layar, serta papan ketik virtual untuk menulis teks. Selain dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh, ternyata *Google* yang sekarang ini merupakan pemilik *Android* juga telah mengembangkan *Android TV* untuk televisi, *Android Auto* untuk mobil, dan *Android Wear* untuk jam tangan. Ini akan terasa tepat jika memilih sistem operasi *Android* sebagai perangkat *mobile* kita.

Di bawah naungan *Google*, *Android* dikembangkan secara terus-menerus. Salah satu hal yang membuat *Android* tampak menarik adalah *developer* bebas membuat aplikasi berbasis *Android* dan *developer* pun bisa menjualnya sebagai produk, jasa, atau sebagai solusi permasalahan untuk penggunanya.

Tabel 2.3 Versi-versi *Android* (Yudha, 2018)

No.	Nama Versi	Tahun Rilis
1.	Cupcake	2009
2.	Donut	2009
3.	Éclair	2009
4.	Froyo	2010
5.	Gingebread	2010
6.	Honeycomb	2011
7.	Ice Cream Sandwich	2011
8.	Jelly Bean	2012
9.	Kitkat	2013
11.	Lollipop	2014
12.	Marshmallow	2015
13.	Nougat	2016
14.	Oreo	2017
15.	Pie	2018
16.	Android 10	2019

2.5 *Android Studio*

Android Studio adalah alat perangkat lunak *Integrated Development Environment* (IDE) untuk *platform* *Android* (Yudhanto, 2017). Pada tahun 2013, *Google* secara resmi mengumumkan bahwa *Android Studio* adalah IDE resmi untuk pengembangan aplikasi *Android*. *Android Studio* gratis di bawah lisensi *Apache 2.0*. Versi pertama *Android Studio* adalah versi 0.1 yang dirilis pada Juni 2014 dan yang terakhir saat ini adalah versi 3.5.3 yang dirilis pada Desember 2019.

Android Studio menyediakan fitur yang sangat banyak untuk meningkatkan produktivitas *developer* saat membuat aplikasi *Android*. Beberapa fitur yang disediakan oleh *Android Studio* adalah :

- Sistem versi berbasis *Gradle* yang fleksibel

- Kecepatan *emulator* yang baik dan kaya akan fitur-fitur
- Sifat lingkungan yang menyatu guna pengembangan bagi segala jenis perangkat *Android*

Setelah program dibuat di *Android Studio*, lalu program sudah bisa untuk diuji coba. Dalam mencoba program dibutuhkan sebuah *emulator Android*, atau dapat juga dijalankan secara langsung melalui *smartphone Android* masing-masing. Jika menggunakan *emulator Android*, maka kita membutuhkan kapasitas RAM minimal 4GB, dan yang dianjurkan adalah 8GB.

Android Virtual Device (AVD) merupakan *emulator* yang terdapat di *Android Studio* yang disediakan oleh *Android SDK*. Lalu ada beberapa *emulator* pihak ketiga lainnya, misalnya *Gennymotion*. Dibandingkan hal di atas, *Emulator Device* bisa jadi bahan pertimbangan yaitu kita menggunakan *handphone* kita sendiri sebagai alat untuk langsung mensimulasikan program yang kita buat. Dengan menggunakan *handphone* untuk membangun aplikasi *Android* bertujuan agar laptop berjalan lebih ringan ketika melakukan *coding* sebab RAM laptop menjadi lebih hemat karena tidak melakukan aktifitas yang melelahkan.

Perangkat yang dibutuhkan dalam simulasi ini adalah *handphone Android* dan kabel *USB*. Kabel *USB* nantinya akan digunakan untuk menghubungkan *handphone* ke laptop. Sebelum menjalankan program, kita perlu memastikan terlebih dahulu apakah *driver handphone* telah ter-*install* di *handphone* kita atau belum. Jika sudah maka kita bisa langsung menghubungkan *handphone* ke laptop kita. *Driver* untuk *handphone* bisanya sudah tersedia di *handphone* itu sendiri, jika memang belum maka kita bisa *download* melalui *internet*.

2.6 Java

Java adalah bahasa pemrograman yang dapat berjalan di semua *platform* dan sistem operasi yang berbeda. Java sepertinya menjadi salah satu bahasa pemrograman yang sangat diminati oleh para *developer Android* karena bisa dikatakan *library* Java cukup lengkap untuk mempermudah pekerjaan para *programmer*.

Bermula dari tahun 1991, saat *Sun Microsystem* bersama dengan James Gosling, Mike Sharidan dan Patrick Noughton punya sebuah projek yang harus diselesaikan. *Sun Microsystem* mengabari James bahwa ada projek yang harus dikerjakan. Projek yang harus dikerjakan adalah membuat sebuah *platform smart appliance*. Alasannya saat itu adalah TV merupakan benda yang sangat populer, ada dimana-mana yang dimiliki setiap orang, jadi TV itu nantinya akan memiliki sebuah *encoder* atau *decoder* pada TV kabel yang kemudian ada pemilihan *channel*, seperti akhir projek ini.

Awalnya *Sun Microsystem* minta agar memakai API C++ dan C yang merupakan milik dari *Sun Mycosystem* sendiri. Tapi salah satu dari teman James menolak menggunakan API yang disarankan oleh *Sun Microsystem* sebab menganggap API nya *Sun Microsystem* terlalu rumit. James, dkk. menganjurkan untuk menggunakan bahasa baru karena peralatan-peralatan ini mungkin arsitekturnya beda. Jadi misalkan TV 1 pakai arsitektur apa, TV yang lain pakai arsitektur apa, maka jika kita menggunakan C++ akan terasa sangat memusingkan. Patrick menyarankan agar memakai bahasa baru dan tanggapan yang lain adalah setuju. Kemudian *Sun Microsystem* menyarankan agar datang saja ke *Stealth Project*. Itu adalah projek yang sudah ada, yang sebelumnya *Sun Microsystem* ingin membuat bahasa baru yang lebih fleksibel dari pada C++ dan C". Akhirnya semua pun saling sepakat.

Pada tahun 1991, mereka mengganti *Stealth Project* menjadi *Green Project*, tidak diketahui alasannya kenapa. Ini berjalan sampai tahun 1992, tahun 1992 mereka berhasil membuat bahasa tersebut, lalu akhirnya mereka mengimplementasikannya dari bahasa itu, mereka buat *website*, *server side*, lalu mereka inputkan ke *set* di *top box* TV, mereka juga buat *browser* berdasarkan bahasa yang telah mereka buat.

Tiba di tahun 1994, mereka mesti merilis bahasa tersebut agar orang-orang bisa mendvelop menggunakan bahasa ini. Namun nama *Green Project* masih jadi kontroversi antara James, dkk. sehingga nama itu harus diubah kembali. Lalu salah satu dari mereka ada yang mengajukan nama baru untuk projek tersebut yaitu bahasa *Oak*. Tapi ternyata *Oak* merupakan *royalty*-nya dari sebuah perusahaan

yaitu *Oak Technology*. Setelah mereka diskusi lama, mereka melihat seseorang ada yang sedang meminum kopi, kopi *java* yaitu kopi dari pulau Jawa. Akhirnya mereka memutuskan nama projek atau nama bahasa yang mereka telah buat adalah bahasa *java*, dengan logonya adalah secangkir kopi.

Kemudian mereka membuat projek ini menjadidi *public* di suatu waktu sekitar tahun 1996, dan muncullah *java 1.0*, jadi itu JDK yang dirilis ke publik tahun 1996. Tahun 1998 namanya *java 1.2*, kodenya adalah *java 2 SE (Standar Edition)*, selanjutnya mereka mengembangkan yang khusus untuk *enterprise* karena mereka butuh dana, jadi kalau *java 2 se* itu gratis, tapi kalau yang *EE* itu berbayar kodenya *J2EE (1999)*. Sampai sekarang terus berkembang dan namanya adalah *Java SE 13* yang dirilis pada 17 September 2019.

Java ada 2 tipe yaitu *EE* dan *SE*, sebenarnya ada yang lain yaitu *java ME (Micro Edition)*. *Java ME* ini menggunakan bahasa *java*, cuma *library*-nya khusus untuk *platform* yang kecil, yang *memory* dan *speed processor* nya kecil. *Java ME* di bagi jadi 3 yaitu *java for mobile* untuk *Android*, *java TV* untuk *top box TV*, lalu *java embedded* dipakai di robotik, seperti yang terdapat di beberapa pabrik yaitu untuk berbagai sensor.

Selain *java SE, EE* dan *ME*, ada satu lagi yang perlu kita tahu yaitu *Java card*. *Java card* merupakan bahasa pemrograman *Java* yang *framework* atau *compiler*-nya yang dipakai untuk kartu. Kalau kita memakai *RFID (Radio Frequency Identification)* atau *sim card*, mungkin diantara itu ada yang salah satunya memakai bahasa pemrograman *Java*. Jadi dapat dilihat bahwa bahasa pemrograman *Java* itu sangat fleksibel sebab bisa dipakai untuk *enterprise/cloud*, aplikasi *desktop*, aplikasi *mobile*, dan lain sebagainya.

Jadi bisa disimpulkan bahwa yang pertama adalah bahasa pemrograman *Java* itu *simple*. Kedua, bahasa pemrograman *Java* itu *robust* dan *secure* sebab terus di-*maintenance* oleh *Oracle* untuk *update*-nya. Ketiga, bahasa pemrograman *Java* itu portabel, dimana kita bisa memindahkan program satu dipindahkan ke yang lain. Misalnya dari satu aplikasi yang bisa berjalan disemua *platform*. Keempat, bahasa pemrograman *Java* itu *high performance*, jadi karena sekarang *development Java*-nya sangat ekstensif, kecepatannya bisa disandingkan dengan

C++ dan C. Kelima, bahasa pemrograman *Java* itu *interpreted*, *threaded* dan dinamis. Jadi secara inheren *Java* itu *multithreaded*, sebab itu sudah diatur oleh *si engine Java*-nya. Sehingga tidak perlu lagi buat beberap *threaded* seperti itu karena sudah pasti *multithreaded*, dinamis, dan sudah *support object oriented*. Keenam, bahasa pemrograman *Java* itu *multi-platform*. Sehingga jika kita bisa *Java* maka kita bisa memprogram robotik, *desktop*, *server*, *mobile* bahkan sampai dengan *chip*, semua itu bisa karena struktur model yang diberikan oleh *Java*. Misal *programmer* membuat program di *source code* atau kita sebut sebagai *file Java*, contohnya adalah *Main.java*, kemudian di-*compile* dan menjadi sebuah *file* yaitu *byte code*, namanya adalah *class*, menjadi *Main.class*. *Byte code* ini yang nantinya akan dijalankan oleh JVM (*Java Virtual Machine*). JVM-nya ada di semua teknologi itu, dari robotik, *desktop* dan sebagainya. Jadi tidak perlu bingung lagi ke target *platform* yang mana yang mau kita program. Sehingga, kalau di-*compile* saja sudah selesai, dan nanti *java machine code* yang akan menjalankan programnya.

Kesimpulannya, bahasa pemrograman *Java* itu bisa dianggap sebagai *compile language* dan *interpreted language* karena programnya dijalankan JVM. Sekarang ini, bahasa pemrograman *Java* dinaungi oleh *Oracle*, boleh diyakini bahwa pasti akan terus berkembang dan akan terus digunakan.

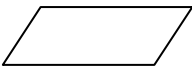
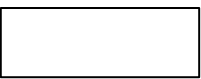
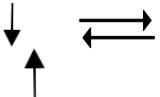
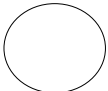
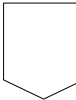
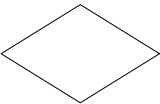



2.7 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran grafis dari langkah-langkah dan urutan tindakan program. *Flowchart* membantu analisis dan pemrogram memecah masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan membantu menganalisis alternatif lain dalam prosesnya. *Flowchart* biasanya memudahkan pemecahan suatu masalah, terutama yang memerlukan kajian dan evaluasi lebih lanjut (Ratomoron, 2015).

Tujuan utama pembuatan *flowchart* adalah untuk :

1. Mendeskripsikan tahap pemecahan masalah.
2. Secara sederhana, terurai, rapi dan jelas.
3. Gunakan simbol standar.

Tabel 2.4 Simbol-simbol *Flowchart* (Jugianto, 2007)

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Input/Output	Digunakan untuk mewakili data input/output
2		Proses	Digunakan untuk mewakili suatu proses
3		Garis Alir	Digunakan untuk menunjukkan arus dari proses
4		Penghubung	Digunakan untuk menunjukkan sambungan dari bagian alir yang terputus di halaman yang masih sama
5		Penghubung	Digunakan untuk menunjukkan sambungan dari bagian alir yang terputus di halaman lainnya
6		Keputusan	Diunakan untuk suatu penyeleksian kondisi di dalam program
7		Proses Terdefenisi	Digunakan untuk menunjukkan suatu operasi yang rinciannya ditunjukkan di tempat lain
8		Persiapan	Digunakan untuk memberi nilai awal suatu besaran
9		Titik Terminal	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari suatu proses

2.8 Kajian Terdahulu

Metode *Certainty Factor* (CF) sudah banyak digunakan dalam mengatasi masalah medis, diantaranya adalah :

- a. Jurnal yang berjudul *Diagnosis Osteoporosis Menggunakan Metode Certainty Factor* yang dikembangkan oleh Yuhandri. Yuhandri mengumpulkan 20 kasus dari 4 jenis osteoporosis (Osteoporosis Primer, Osteoporosis Sekunder,

Osteoporosis Imperfecta, Osteoporosis Juvenile Idiopathic) dimana masing-masing jenis penyakit memiliki 15 gejala. Setiap gejala memiliki bobot sebagai nilai persentase. Tingkat signifikansi Gejala penyakit. Dari hasil pengalaman sistem dibandingkan dengan hasil analisis dokter gigi spesialis, akurasi sistem ini adalah 80%.

- b. Selanjutnya, ada sebuah jurnal yang berjudul Analisis Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT yang dikembangkan oleh Kharina Eka Setyaputri dan teman-temannya (Setyaputri, 2018). Setyaputri mengumpulkan 5 jenis penyakit THT dengan total gejala penyakit sebanyak 24 gejala. Berdasarkan hasil diagnosis THT menggunakan metode *Certainty Factor* ternyata nilainya sama dengan hasil yang diberikan oleh pakar.
- c. Selanjutnya, ada jurnal yang berjudul “Aplikasi *Mobile* Media Pembelajaran Dasar Algoritma dan Pemrograman Berbasis Android” yang ditulis oleh Yusuf Ramadhan Nasution dan Mhd. Furqan, Tahun 2020. Di dalam jurnalnya, penulis mencoba membuat aplikasi berbasis *mobile* media pemrograman yang bisa digunakan dengan perangkat handphone. *Mobile learning* sendiri punya beberapa keunggulan, antara lain biaya yang lebih murah, mendukung konten multimedia, dapat digunakan diberbagai tempat, mengurangi biaya pelatihan dan perangkat *mobile* juga lebih ringan daripada buku atau *laptop*.
- d. Sebuah jurnal dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Android*” yang ditulis oleh Swono Sibargariang pada tahun 2015. Di dalam jurnalnya, penulis menyimpulkan ada 6 jenis penyakit sapi (Penyakit Brucellosis, Penyakit Infection Bovine Rinotracheitis, Penyakit Johne’s Disease, Penyakit Antraks, Penyakit Sapi Gila, Penyakit Bovine Viral Diarrhea) dan menggunakan 6 *rule* dalam menyimpulkan penyakit sapi tersebut. Dalam sebuah pengujian diagnosis yang dilakukan didapati bahwa nilai kepastian penyakit sapi Brucellosis dengan tingkat kepastian 0.710 dan kondisi derajat CF adalah “hampir pasti”.
- e. Sebuah jurnal dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Gigi Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*” yang ditulis oleh Elly Antika, dkk. pada tahun 2014. Dalam jurnalnya Elly menyimpulkan ada 4 jenis penyakit

gigi *pulpitis* (*Pulpitis Reversibel*, *Pulpitis Reversibel Kronis*, *Pulpitis Irreversibel*, *Pulpitis Irreversibel Akut*) dan dengan mengumpulkan 51 *rule*. Dalam salah satu pengujian yang dilakukan ditemukan bahwa gejala yang paling dominan terhadap penyakit *Pulpitis Irreversibel* adalah gejala rasa sakit dapat hilang dan timbul secara spontan dengan aturan CF (*Pulpitis Reversibel Kronis*, GP05) sebesar 0,60.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di salah satu Puskesmas yaitu Puskesmas Pintu Padang, Kecamatan Batang Angkola, Kabupaten Tapanuli Selatan. Penelitian dilakukan dari Oktober hingga November 2019 dan jadwal pertemuan ditentukan oleh narasumber.

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat dan bahan yang dimaksudkan untuk membantu terlaksananya penelitian dengan baik, meliputi perangkat keras dan perangkat lunak:

3.1.1 Perangkat Keras

Dalam membangun aplikasi diagnosis penyakit ini diperlukan alat pendukung perangkat keras untuk memperlancar proses perancangan dan implementasi.

Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Processor	Intel(R) Core(TM) i3-6006U CPU @ 2.00GHz 2.00 GHz
2.	RAM	8,00 GB
3.	Hardisk	SSD VISIPRO SATA 240GB-SDVPSA181024

Hasil analisis dari kebutuhan perangkat keras masih diperlukan penambahan RAM dan mengganti jenis *hardisk*-nya yang sebelumnya adalah jenis SATA menjadi SSD, tujuannya untuk meningkatkan performa laptop karena ruang penyimpanan dan performa laptop sebelumnya belum mampu mendukung pembuatan pengembangan aplikasi.

3.1.1 Perangkat Lunak

Persyaratan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi untuk mendiagnosis pulpitis adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Microsoft Windows 10 Pro
2	Program Aplikasi	<i>Android Studio 3.5</i>
3	Bahasa Pemrograman	<i>Java</i>

3.1 Analisis Sistem

Dalam bab 2 telah dijelaskan sistem pakar dalam mendiagnosis penyakit gigi *pulpitis*. Pada pengerjaan tugas akhir ini penulis menggunakan metode *Certainty Factor*. Metode *Certainty Factor* bertujuan untuk mengartikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data yang diberikan berupa gejala-gejala penyakit yang dialami pasien dan juga dari tingkat keyakinan pasien terhadap gejala yang dialaminya.

Dalam analisis permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka selanjutnya penulis akan membangun aplikasi yang bisa melakukan diagnosis penyakit gigi *pulpitis* dengan cara memindahkan pengetahuan pakar (dalam hal ini adalah dokter gigi) ke dalam aplikasi atau sistem komputer.

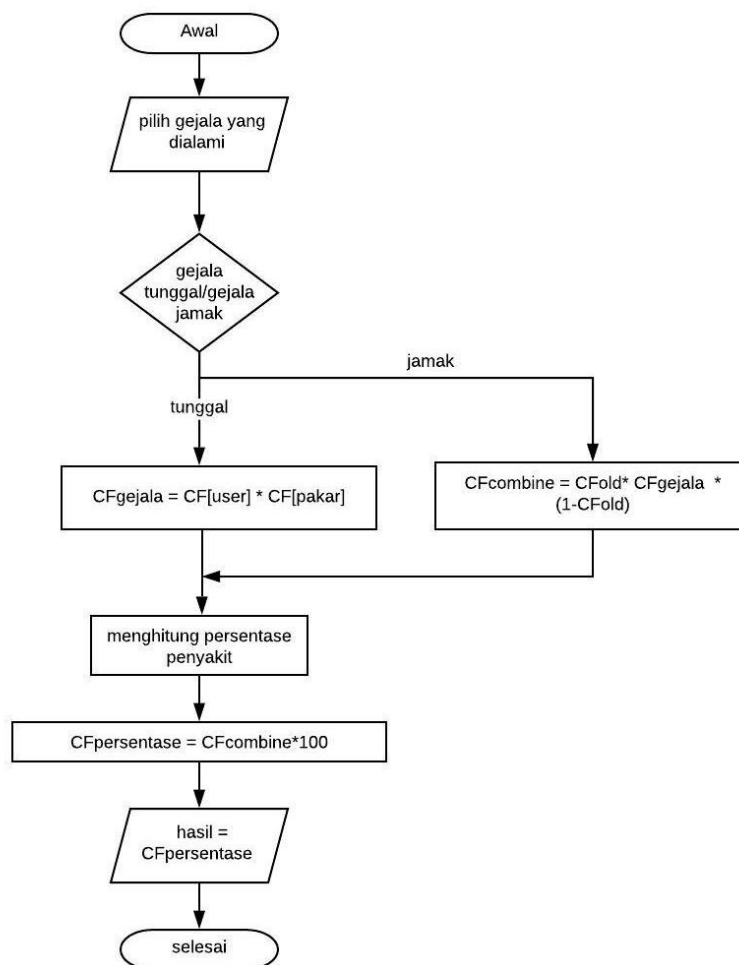
Dalam pembuatan aplikasi sistem pakar ini dibutuhkan sumber informasi dan pengetahuan dari pakar, buku-buku, beberapa skripsi, kumpulan jurnal dan *website* terkait dengan penelitian penyakit gigi *pulpitis* ini. Demikian diharapkan dapat memecahkan masalah yang biasanya tidak dapat dipecahkan oleh masyarakat awam dan bisa sebagai salah satu cara yang efektif dan efisien. Oleh sebab itu batasan masalah atau ruang lingkup penyakit gigi *pulpitis* yang akan dibahas tidak akan merambat keluar dari pengetahuan para pakar.

3.2 Perancangan *Flowchart*

Ada dua hal yang akan dipaparkan dalam perancangan *flowchart* yaitu *flowchart* sistem dan kerangka berpikir.

3.4.1 *Flowchart* Sistem

Pada subbab ini akan diterangkan tentang jalan dari keseluruhan diagnosis kemungkinan pasien terjangkit penyakit gigi *pulpitis* menggunakan *Certainty Factor* yang akan ditunjukkan pada *flowchart* berikut :



Gambar 3.1 *Flowchart* Sistem Pakar Metode *Certainty Factor*

Pada proses pengambilan nilai keyakinan penyakit, proses yang pertama kali dilakukan adalah memilih gejala yang dialami dari beberapa daftar gejala yang ditampilkan di layar. Jika gejala yang dipilih hanya 1 maka rumus yang digunakan

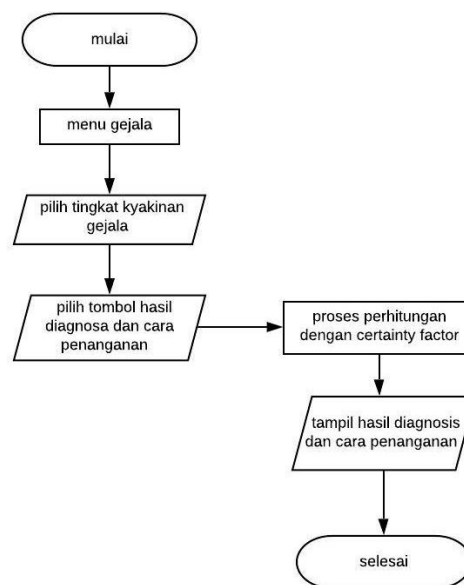
sistem dalam mendapatkan nilai keyakinan terhadap sebuah penyakit *pulpitis* adalah $CF_{\text{gejala}} = CF(\text{user}) * CF(\text{pakar})$, yang mana semua $CF(\text{user})$ diartikan dengan angka 1 dikalikan dengan $CF(\text{pakar})$ yang mengandung nilai sesuai dengan pendapat pakar.

Untuk kasus dengan gejala jamak maka rumus yang digunakan sistem dalam mendapatkan nilai keyakinan terhadap sebuah penyakit *pulpitis* adalah $CF_{\text{combine}} = CF_{\text{fold}} + CF_{\text{gejala}} * (1 - CF_{\text{fold}})$, yang mana CF_{combine} merupakan nilai akhir dari calon kesimpulan. Nilai CF_{combine} dipengaruhi oleh nilai CF paralel dari *rule* yang menghasilkan nilai akhir dari calon kesimpulan. CF akhir dari satu *rule* digabungkan dengan satu *rule* yang lain sehingga nantinya akan diperoleh CF akhir dari calon kesimpulan.

Setelah mendapatkan nilai CF , maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai persentase penyakit dengan cara mengkalikan nilai CF akhir dengan angka 100%, sehingga hasil tersebutlah yang menunjukkan tingkat keyakinan seseorang menderita penyakit tersebut sesuai dengan pendapat pakar.

3.4.2 Flowchart Aplikasi

Pada subbab ini akan diterangkan tentang jalan dari keseluruhan penggunaan aplikasi diagnosis penyakit gigi *Pulpitis* menggunakan *Certainty Factor* pada *flowchart* berikut :



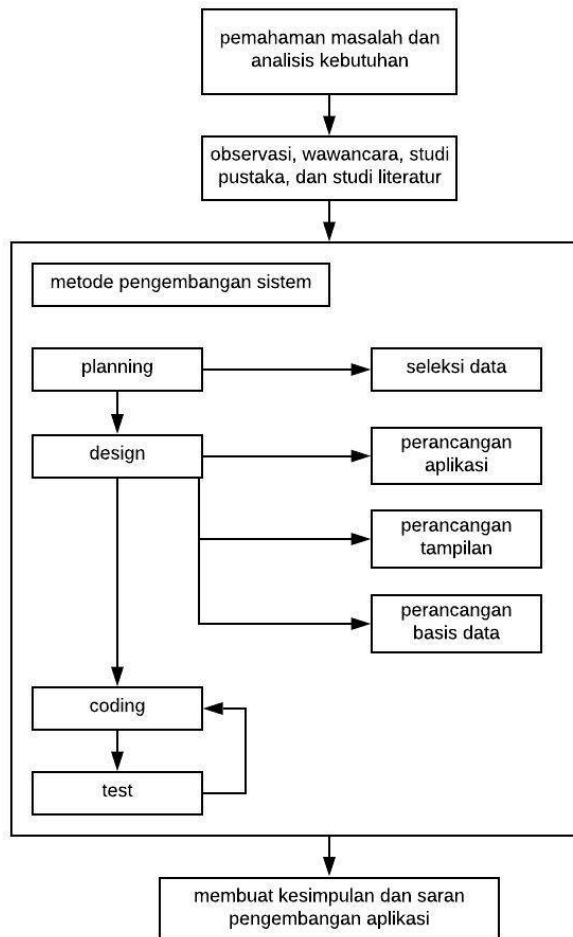
Gambar 3.3 Flowchart Aplikasi

3.4.3 Kerangka Berpikir

Penelitian ini melalui tahap-tahap kegiatan yang tertuang dalam kerangka berpikir yang meliputi teknik pengumpulan data dan metode pengembangan sistem.

Dalam membangun aplikasi diharapkan mampu dalam pemahaman masalah dan bisamenjelaskan analisis kebutuhan. Pada analisis kebutuhan diterangkan tentang kebutuhan fungsional dan nonfungsional dalam membangun aplikasi. Kemudian untuk memperoleh data yang akan diisi dalam aplikasi tersebut, peneliti melakukan empat teknik penelitian untuk pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, studi pustaka dan studi literatur. Setelah data didapatkan, maka untuk mengembangkan sistem peneliti melakukan empat langkah penyelesaian, yaitu *planning*, *design*, *coding*, dan *test* pada sistem. Setelah itu barulah bisa ditarik kesimpulan dan memberikan saran pengembangan aplikasi.

Dari deskripsi di atas maka kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.2 Kerangka Berpikir

3.5 Pembentukan Aturan (*Rule*)

Untuk membuat aturan atau *rule* pada aplikasi diagnosis maka kita butuh data gejala dan beberapa kombinasi gejala sehingga bisa menyimpulkan hasil dari diagnosis penyakit. Berikut adalah tabel beberapa gejala penyakit gigi *pulpitis* sebanyak 12 gejala :

Tabel 3.3 Kode dan Gejala Penyakit

Kode	Gejala Penyakit
G01	Terasa nyeri jika meminum air panas, dingin, asam, asin, manis
G02	Rasa nyeri yang tajam berlangsung sangat cepat, tiba-tiba dan tidak berlangsung lama/menerus
G03	Bahkan setelah rangsangan dihilangkan, nyeri masih terasa agak lama
G04	Nyeri terasa amat tajam dan tiba-tiba serta berlangsung lama atau menerus dan nyeri terasa hingga kebelakang telinga serta tidak mampu lagi untuk menunjukkan gigi mana yang sakit
G05	Sebelumnya gigi sudah pernah sakit
G06	Rasa nyeri atau sakit dapat hilang dan muncul kembali secara tiba-tiba
G07	Nyeri tajam menyengat bila ada rangsangan seperti asam, panas, dingin, manis
G08	Terkadang bisa menunjukkan gigi mana yang terasa sakit dan terkadang tidak
G09	Munculnya benjolan lunak berwarna merah muda, merah, atau putih dari gigi yang berlubang
G10	Perdarahan dan luka terbuka dari benjolan lunak tersebut
G11	Polip cenderung membesar sampai memenuhi lubang di gigi
G12	Risih atau sakit saat mengunyah makanan

Tabel 3.4 Jenis Penyakit, Kode dan Penanganan

No	Nama Penyakit	Kode	Penanganan
1	<i>Pulpitis Reversibel</i>	P01	Menghilangkan stimulasi kemudian penambalan berlapis
2	<i>Pulpitis Reversibel Kronis</i>	P02	Mengangkat karies, menggunakan pelindung pulpa, atau restorasi permanen
3	<i>Pulpitis Ireversibel</i>	P03	Pulpektomi vital atau bisa dengan penambalan tetap
4	<i>Pulpitis Irreversibel Akut</i>	P04	Perawatan saluran akar atau melakukan operasi cabut gigi
5	<i>Pulpitis Hiperplastik Kronis/Pulpa Polip</i>	P05	Melakukan pemotongan <i>Hiperplastik</i> , melakukan pulpektomi, melakukan penambalan tetap

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik observasi, wawancara, mengambil beberapa studi pustaka, dan studi literatur.

3.6.1 Observasi

Peneliti melakukan observasi di sebuah Puskesmas di kecamatan Batang Angkola. Peneliti mengamati langsung dan mencatat secara sistematis terhadap pasien yang menderita penyakit gigi *pulpitis* yang sedang menjadi sasaran pengamatan. Dengan demikian, melakukan kegiatan observasi membuat peneliti mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai gigi yang terindikasi *pulpitis*.

3.6.2 Wawancara

Sebelum dan selama proses pengembangan aplikasi, penulis melakukan wawancara. Wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab dengan pihak terkait (dalam hal ini dokter gigi) untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan mengenai permasalahan dan hal-hal yang dibutuhkan dalam proses pembuatan dan pengembangan aplikasi. Daftar pertanyaan dan jawaban wawancara dapat dibaca di

lampiran. Dokter gigi yang menjadi rujukan adalah drg. Nauli Efiarti Nasution, M.Kes yang bekerja di Puskesmas Pintu Padang dan drg. Masnauli, M.Kes yang membuka praktek dokter gigi di kompleks Puskesmas Sadabuan, Batunadua.

Adapun beberapa pertanyaan yang diajukan untuk pakar adalah sebagai berikut :

- 1) Nama :
- 2) Umur :
- 3) Pengalamana kerja :
- 4) Mengapa *pulpitis* menjadi salah satu penyakit gigi yang paling banyak dialami oleh pasien yang datang ke Puskesmas ini?
- 5) Apa-apa saja macam/jenis penyakit *pulpitis*?
- 6) Apa saja gejala umum yang dialami oleh penderita *pulpitis*?
- 7) Apa tindakan lanjut yang harus dilakukan penderita *pulpitis*?
- 8) Apa pencegahan yang harus dilakukan agar seseorang tidak mengalami penyakit *pulpitis*?
- 9) Apa saja tindakan pengobatan yang harus dijalani penderita *pulpitis*?

3.6.3 Studi Pustaka

Tahapan pengumpulan data selanjutnya pada penelitian ini yaitu melalui studi pustaka dengan mengumpulkan data dan informasi dari buku, *e-book*, skripsi, *website* dan jurnal terkait dengan bahasan penelitian ini. Adapun judul-judul buku yang penulis gunakan sebagai referensi adalah Konsep Dasar Sistem Pakar, Seputar Kesehatan Gigi dan Mulut, dan selengkapnya dapat dilihat pada daftar pustaka.

3.6.4 Studi Literatur

Studi literatur dimaksudkan sebagai bahan pembanding penulis dalam pengembangan aplikasi yang dibangun. Studi literatur ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari skripsi atau jurnal hasil penelitian orang lain yang berkesesuaian dengan penelitian ini.

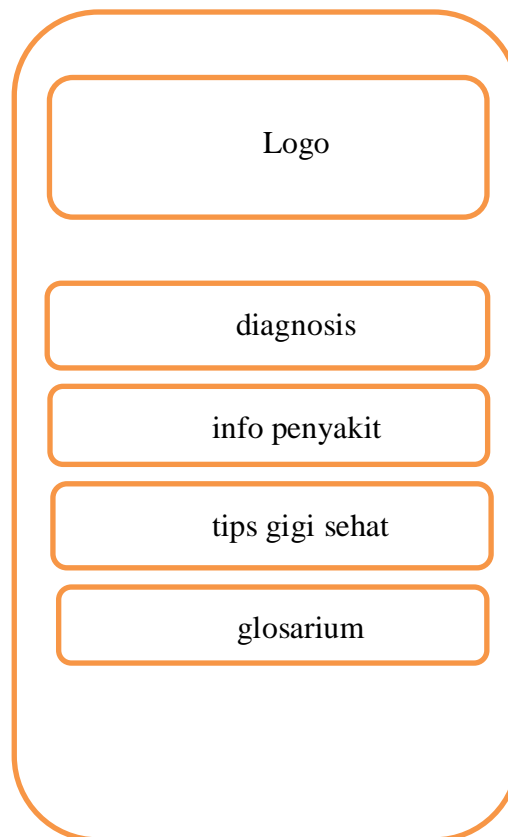
3.7 Perancangan Antar Muka (*User Interface*)

Kebutuhan antarmuka merupakan salah satu poin penting yang perlu diperhatikan oleh seorang perancang atau pembuat sistem aplikasi. Adapun poin penting dari beberapa kebutuhan antarmuka yang akan ditampilkan dalam aplikasi diagnosis penyakit gigi *pulpitis* berbasis *mobile* ini adalah perancangan menu tampilan utama dan perancangan menu diagnosis.

a. Perancangan Tampilan Menu Utama

Berikut merupakan gambar rancangan tampilan menu utama yang berisi beberapa *icon* yaitu *icon* diagnosis, *icon* info penyakit, *icon* tips gigi sehat, *icon* glosarium, dan *icon* tutup.

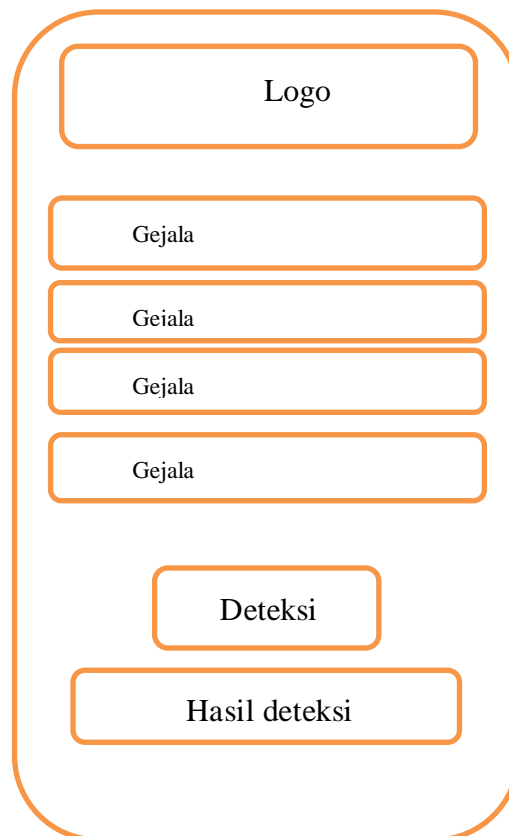
Gambar 3.3 Perancangan Tampilan Menu Utama



b. Perancangan Tampilan Menu Diagnosis

Berikut merupakan gambar rancangan tampilan menu diagnosis yang berisi daftar gejala, nilai tingkat keyakinan dan hasil deteksi/diagnosis

Gambar 3.4 Perancangan Tampilan Menu Diagnosis



3.8 Coding

Setelah menganalisis data dan membuat *rule*, maka rancangan aplikasi dan rancangan tampilan dapat diimplementasikan secara langsung.. Pengembangan aplikasi diimplementasikan dengan bahasa pemrograman *Java* pada *Android Studio*.

3.9 Test (Pengujian)

Tahap ini adalah tahap *test* terhadap aplikasi yang telah dibuat. Pengujian dilakukan oleh pakar (dalam hal ini dokter gigi) dan juga pihak yang menjadi sasaran penelitian ini yaitu masyarakat. Pengujian dilakukan dengan merujuk pada data diagnosis yang telah disusun pada tahap *planning*.

Pengujian sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengujian langsung. Pengujian ditujukan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang dirancang. Perangkat lunak yang diuji dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau keadaan input yang diberikan tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran tersebut.

Dari *output*, kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan *user* dapat dinilai sembari dapat diketahui kesalahan-kesalahannya.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pembahasan

Pada bab pembahasan, ada banyak masalah yang harus dipecahkan. Ada beberapa permasalahan yang akan diselesaikan pada bagian pembahasan masalah yaitu analisis data, perancangan antarmuka, dan perancangan implementasi sistem.

4.1.1. Analisis Data

Analisis data merupakan tahap analisis masalah. Analisis ini merupakan analisis terhadap sistem yang akan dioperasikan dan sistem yang diusulkan.

Adapun kumpulan data yang disajikan peneliti berupa jenis penyakit, gejala penyakit, solusi penyakit, dan beberapa lampiran sebagai data pendukung penelitian.

1. Analisis Data Jenis Penyakit

Tabel 4.1 Kode dan Jenis Penyakit

Kode	Jenis Penyakit
P01	<i>Pulpitis Reversibel</i>
P02	<i>Pulpitis Reversibel Kronis</i>
P03	<i>Pulpitis Irreversibel</i>
P04	<i>Pulpitis Irreversibel Akut</i>
P05	<i>Pulpitis Hiperplastik Kronis/Pulpa Polip</i>

2. Analisis Data Gejala Penyakit

Tabel 4.2 Kode dan Gejala Penyakit

Kode	Gejala Penyakit
G01	Terasa nyeri jika meminum air panas, dingin, asam, asin, manis
G02	Rasa nyeri yang tajam berlangsung sangat cepat, tiba-tiba dan tidak berlangsung lama/menerus

Kode	Gejala Penyakit
G03	Bahkan setelah rangsangan dihilangkan, nyeri masih terasa agak lama
G04	Nyeri terasa amat tajam dan tiba-tiba serta berlangsung lama atau menerus dan nyeri terasa hingga kebelakang telinga serta tidak mampu lagi untuk menunjukkan gigi mana yang sakit
G05	Sebelumnya gigi sudah pernah sakit
G06	Rasa nyeri atau sakit dapat hilang dan muncul kembali secara tiba-tiba
G07	Nyeri tajam menyengat bila ada rangsangan seperti asam, panas, dingin, manis
G08	Terkadang bisa menunjukkan gigi mana yang terasa sakit dan terkadang tidak
G09	Munculnya benjolan lunak berwarna merah muda, merah, atau putih dari gigi yang berlubang.
G10	Perdarahan dan luka terbuka dari benjolan lunak tersebut.
G11	Polip cenderung membesar sampai memenuhi lubang di gigi
G12	Risih atau sakit saat mengunyah makanan

3. Analisis Data Solusi Penyakit

Tabel 4.3 Solusi Penyakit

Kode	Solusi Penyakit
S01	Melakukan penghilangan stimulasi kemudian penambalan berlapis
S02	Mengangkat karies, menggunakan pelindung pulpa, atau restorasi permanen
S03	Pulpektomi atau bisa dengan penambalan tetap
S04	Perawatan saluran akar atau melakukan operasi cabut gigi
S05	Melakukan pembedahan hiperplastik, melakukan pulpektomi lalu melakukan penambalan tetap

4. Rule

Tabel 4.4 Aturan (Rule)

No	Rule
1	IF G01 AND G03 AND G06 AND G07 AND G08 THEN P01
2	IF G05 THEN P02
3	IF G06 THEN P03
4	IF G02 AND G03 AND G04 AND G07 THEN P04
5	IF G07 AND G09 AND G10 AND G11 AND G12 THEN P05

Cara Pengerjaan

Pertama, menggali hasil dari tingkat keyakinan *user/pengguna/penderita* dengan memberikan pilihan gejala yang dialami, dan setiap gejala yang dialami itu menggambarkan tingkat keyakinan bernilai 1.

Langkah kedua adalah menjabarkan kaidah produksi/*rule*. Kaidah produksi merupakan salah satu aturan bentuk representasi pengetahuan yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem pakar. Representasi pengetahuan dengan kaidah produksi, pada dasarnya berupa aturan (*rule*) yang berupa *IFTHEN*.

Berikut ini adalah representasi pengetahuan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit *pulpitis* dengan kaidah produksi. Kaidah produksi yang dijabarkan di bawah ini :

a. *Rule 1*

IF Terasa nyeri jika meminum air panas, dingin, asam, asin, manis
AND Bahkan setelah rangsangan dihilangkan, nyeri masih terasa agak lama
AND Rasa nyeri atau sakit dapat hilang dan muncul kembali secara tiba-tiba
AND Nyeri terasa amat menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis
AND Terkadang bisa menunjukkan gigi mana yang terasa sakit dan terkadang tidak

THEN *Pulpitis Reversibel*

Karena penyakit *Pulpitis Reversibel* memiliki lebih dari satu gejala maka perlu dilakukan pemecahan *rule* dengan premis (ciri) majemuk menjadi *rule* dengan premis (ciri) tunggal, seperti contoh dibawah ini :

- **IF** Terasa nyeri jika meminum air panas, dingin, asam, asin, manis
THEN *Pulpitis Reversibel*
- **IF** Bahkan setelah rangsangan dihilangkan, nyeri masih terasa agak lama **THEN *Pulpitis Reversibel***
- **IF** Rasa nyeri atau sakit dapat hilang dan muncul kembali secara tiba-tiba **THEN *Pulpitis Reversibel***
- **IF** Nyeri terasa amat menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis **THEN *Pulpitis Reversibel***
- **IF** Terkadang bisa menunjukkan gigi mana yang terasa sakit dan terkadang tidak **THEN *Pulpitis Reversibel***

Langkah ketiga adalah menentukan nilai *Certainty Factor* (CF) pakar untuk masing-masing premis (ciri)

Kode	Gejala Penyakit	<i>Certainty Factor Rule</i>
G01	Terasa nyeri jika meminum air panas, dingin, asam, asin, manis	0,30
G03	Bahkan setelah rangsangan dihilangkan, nyeri masih terasa agak lama	0,20
G06	Rasa nyeri atau sakit dapat hilang dan muncul kembali secara tiba-tiba	0,30
G07	Nyeri terasa amat menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis	0,30
G08	Terkadang bisa menunjukkan gigi mana	0,20

Kode	Gejala Penyakit	<i>Certainty Factor Rule</i>
	yang terasa sakit dan terkadang tidak	

Dari *rule - rule* yang baru tersebut kemudian dihitung nilai CF pakar dengan CF *user* menggunakan persamaan

$$\begin{aligned} \text{CF(H,E)} &= \text{CF(E)} * \text{CF (rule)} \\ &= \text{CF(user)} * \text{CF (pakar)} \end{aligned}$$

CF	CF Rule		CF User	CF (H,E)
1	0,30	X	1	0,30
3	0,20	X	1	0,20
6	0,30	X	1	0,30
7	0,30	X	1	0,30
8	0,20	X	1	0,20

Setelah tahap-tahap diatas sudah dikerjakan, maka langkah yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai *Certainty Factor* dari masing-masing *rule*. Mulailah dengan mengkombinasikan *Certainty Factor* 1 (CF1) sampai *Certainty Factor* 8 (CF8) dengan persamaan :

$$\begin{aligned} \text{CFcombine (CF1,CF3)} &= \text{CF1} + \text{CF3} * (1-\text{CF1}) \\ \text{CFcombine (CF1,CF3)} &= 0,30 + 0,20 * (1- 0,30) \\ &= 0,30 + 0,20 * 0,70 \\ &= 0,30 + 0,14 \\ &= 0,44 \text{ CFold} \\ \text{CFcombine (CFold, CF6)} &= 0,44+ 0,30 * (1- 0,44) \\ &= 0,44+ 0,30* 0,56 \\ &= 0,44 + 0,168 \\ &= 0,608 \text{ CFold} \\ \text{CFcombine (CFold, CF7)} &= 0,608 + 0,30 * (1- 0,608) \\ &= 0,608 + 0,30 * 0,392 \\ &= 0,608 + 0,1176 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,7256 \text{ CFold} \\
 \text{CFcombine (CFold, CF8)} &= 0,7256 + 0,20 * (1 - 0,7256) \\
 &= 0,7256 + 0,20 * 0,2744 \\
 &= 0,7256 + 0,05488 \\
 &= 0,78048 \text{ CFold} \\
 \text{Presentase tingkat keyakinan} &= \text{CFcombine} * 100\% \\
 &= 0,78048 * 100\% \\
 &= 78.048\%
 \end{aligned}$$

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan di atas maka dapat dikatakan bahwa perhitungan *Certainty Factor* yang dilakukan pada jenis penyakit *Pulpitis Reversibel* memiliki tingkat keyakinan sistem sebesar 78.048%

b. Rule 2

IF Sebelumnya gigi sudah pernah sakit **THEN** *Pulpitis Reversibel* Kronis

Pada *rule 2* kita tidak perlu lagi untuk memecah *rule* karena penyakit *Pulpitis Reversibel* Kronis hanya memiliki satu gejala atau sudah dalam bentuk premis (ciri) tunggal maka langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah menentukan nilai *Certainty Factor* pakar untuk sebuah premis tersebut

Kode	Gejala Penyakit	<i>Certainty Factor Rule</i>
G05	Sebelumnya gigi sudah pernah sakit	0,60

Rule tersebut kemudian dihitung nilai *Certainty Factor* (CF) pakar dengan *Certainty Factor* (CF) *user* menggunakan persamaan

$$\text{CF(H,E)} = \text{CF(E)} * \text{CF (rule)}$$

$$= CF(user) * CF (pakar)$$

CF	CF Rule		CF User	CF (H,E)
1	0,60	X	1	0,60

$$\begin{aligned} \text{Presentase tingkat keyakinan} &= CF * 100\% \\ &= 0,60 * 100\% \\ &= 60\% \end{aligned}$$

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan di atas maka dapat dikatakan bahwa perhitungan *Certainty Factor* yang dilakukan pada jenis penyakit *Pulpitis Reversibel Kronis* memiliki tingkat keyakinan sistem sebesar 60%

c. Rule 3

IF Rasa nyeri atau sakit dapat hilang dan muncul kembali secara tiba-tiba
THEN *Pulpitis Ireversibel*

Pada *rule 3* kita tidak perlu lagi untuk memecah *rule* karena penyakit *Pulpitis Ireversibel* hanya memiliki satu gejala atau sudah dalam bentuk premis (ciri) tunggal maka langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah menentukan nilai *Certainty Factor* pakar untuk sebuah premis tersebut

Kode	Gejala Penyakit	<i>Certainty Factor Rule</i>
G06	Rasa nyeri atau sakit dapat hilang dan muncul kembali secara tiba-tiba	0,60

Rule tersebut kemudian dihitung nilai *Certainty Factor* (CF) pakar dengan *Certainty Factor* (CF) *user* menggunakan persamaan

$$CF(H,E) = CF(E) * CF (rule)$$

$$= CF(user) * CF (pakar)$$

CF	CF Rule		CF User	CF (H,E)
1	0,60	X	1	0,60

$$\begin{aligned} \text{Presentase tingkat keyakinan} &= CF * 100\% \\ &= 0,60 * 100\% \\ &= 60\% \end{aligned}$$

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan di atas maka dapat dikatakan bahwa perhitungan *Certainty Factor* yang dilakukan pada jenis penyakit *Pulpitis Ireversibel* memiliki tingkat keyakinan sistem sebesar 60%

d. Rule 4

IF Rasa nyeri yang tajam berlangsung sangat cepat, tiba-tiba dan tidak berlangsung lama/menerus

AND Bahkan setelah rangsangan dihilangkan, nyeri masih terasa agak lama

AND Nyeri terasa amat tajam dan tiba-tiba serta berlangsung lama atau menerus dan nyeri terasa hingga kebelakang telinga serta tidak mampu lagi untuk menunjukkan gigi mana yang sakit

AND Nyeri tajam menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis

THEN *Pulpitis Ireversibel Akut*

Karena penyakit *Pulpitis Ireversibel Akut* memiliki lebih dari satu gejala maka perlu dilakukan pemecahan *rule* dengan premis (ciri) majemuk menjadi *rule* dengan premis (ciri) tunggal, seperti contoh dibawah ini :

- **IF** Rasa nyeri yang tajam berlangsung sangat cepat, tiba-tiba dan tidak berlangsung lama/menerus **THEN** *Pulpitis Ireversibel Akut*

- **IF** Bahkan setelah rangsangan dihilangkan, nyeri masih terasa agak lama **THEN** *Pulpitis Ireversibel Akut Pulpitis Ireversibel Akut*
- **IF** Nyeri terasa amat tajam dan tiba-tiba serta berlangsung lama atau menerus dan nyeri terasa hingga kebelakang telinga serta tidak mampu lagi untuk menunjukkan gigi mana yang sakit **THEN** *Pulpitis Ireversibel Akut Pulpitis Ireversibel Akut*
- **IF** Nyeri tajam menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis **THEN** *Pulpitis Ireversibel Akut Pulpitis Ireversibel Akut*

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *Certainty Factor* (CF) pakar untuk masing-masing premis (ciri)

Kode	Gejala Penyakit	<i>Certainty Factor Rule</i>
G02	Rasa nyeri yang tajam berlangsung sangat cepat, tiba-tiba dan tidak berlangsung lama/menerus	0,50
G03	Bahkan setelah rangsangan dihilangkan, nyeri masih terasa agak lama	0,40
G04	Nyeri terasa amat tajam dan tiba-tiba serta berlangsung lama atau menerus dan nyeri terasa hingga kebelakang telinga serta tidak mampu lagi untuk menunjukkan gigi mana yang sakit	0,60
G07	Nyeri tajam menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis	0,60

Rule-rule yang baru tersebut kemudian dihitung nilai *Certainty Factor* (CF) pakar dengan *Certainty Factor* (CF) *user* menggunakan persamaan

$$CF(H,E) = CF(E) * CF (rule)$$

$$= CF(user) * CF (pakar)$$

CF	CF Rule		CF User	CF (H,E)
2	0,50	X	1	0,50
3	0,40	X	1	0,40
4	0,60	X	1	0,60
7	0,60	X	1	0,60

Setelah tahap-tahap diatas sudah dikerjakan, maka langkah yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai *Certainty Factor* dari masing-masing *rule*. Mulailah dengan CF2, CF3, CF4, dan CF7 dengan persamaan :

$$\begin{aligned}
 CF_{combine} (CF2,CF3) &= CF2+ CF3 * (1-CF2) \\
 CF_{combine} (CF2,CF3) &= 0,50 + 0,40 * (1 - 0,50) \\
 &= 0,50 + 0,40 * 0,50 \\
 &= 0,50 + 0,20 \\
 &= 0,70 \text{ CFold} \\
 CF_{combine} (CFold, CF4) &= 0,70+ 0,60 * (1 - 0,70) \\
 &= 0,70 + 0,60* 0,30 \\
 &= 0,70+ 0,18 \\
 &= 0,88 \text{ CFold} \\
 CF_{combine} (CFold, CF7) &= 0,88 + 0,60 * (1 - 0,88) \\
 &= 0,88 + 0,60 * 0,12 \\
 &= 0,88 + 0,07 \\
 &= 0,95 \text{ CFold}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase tingkat keyakinan} &= CF_{combine} * 100\% \\
 &= 0,95* 100\% \\
 &= 95\%
 \end{aligned}$$

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan di atas maka dapat dikatakan bahwa perhitungan *Certainty Factor* yang dilakukan pada jenis penyakit *Pulpitis Ireversibel Akut* memiliki tingkat keyakinan sistem sebesar 95%

e. *Rule 5*

IF Nyeri tajam menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis

AND Munculnya benjolan lunak berwarna merah muda, merah, atau putih dari gigi yang berlubang

AND Pendarahan dan luka terbuka dari benjolan lunak tersebut

AND Polip cenderung membesar sampai memenuhi lubang di gigi

AND Risih atau sakit saat mengunyah makanan

THEN *Pulpitis Hiperplastik Kronis/Pulpa Polip*

Karena penyakit *Pulpitis Hiperplastik Kronis/Pulpa Polip* memiliki lebih dari satu gejala maka perlu dilakukan pemecahan *rule* dengan premis (ciri) majemuk menjadi *rule* dengan premis (ciri) tunggal, seperti contoh dibawah ini :

- **IF** Nyeri tajam menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis **THEN** *Pulpitis Hiperplastik Kronis/Pulpa Polip*
- **IF** Munculnya benjolan lunak berwarna merah muda, merah, atau putih dari gigi yang berlubang **THEN** *Pulpitis Hiperplastik Kronis/Pulpa Polip*
- **IF** Pendarahan dan luka terbuka dari benjolan lunak tersebut **THEN** *Pulpitis Hiperplastik Kronis/Pulpa Polip*
- **IF** Polip cenderung membesar sampai memenuhi lubang di gigi **THEN** *Pulpitis Hiperplastik Kronis/Pulpa Polip*
- **IF** Risih atau sakit saat mengunyah makanan **THEN** *Pulpitis Hiperplastik Kronis/Pulpa Polip*

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *Certainty Factor* (CF) pakar untuk masing-masing premis (ciri)

Kode	Gejala Penyakit	<i>Certainty Factor Rule</i>
G07	Nyeri tajam menyengat bila ada rangsangan seperti asam , panas, dingin, manis	0,20
G09	Munculnya benjolan lunak berwarna merah muda, merah, atau putih dari gigi yang berlubang	0,40
G10	Pendarahan dan luka terbuka dari benjolan lunak tersebut	0,60
G11	Polip cenderung membesar sampai memenuhi lubang di gigi	0,40
G12	Risih atau sakit saat mengunyah makanan	0,20

Rule-rule yang baru tersebut kemudian dihitung nilai *Certainty Factor* (CF) pakar dengan *Certainty Factor* (CF) *user* menggunakan persamaan

$$\begin{aligned} CF(H,E) &= CF(E) * CF (rule) \\ &= CF(user) * CF (pakar) \end{aligned}$$

CF	CF Rule		CF User	CF (H,E)
7	0,20	X	1	0,20
9	0,40	X	1	0,40
10	0,60	X	1	0,60
11	0,40	X	1	0,40
12	0,20	X	1	0,20

Setelah tahap-tahap diatas sudah dikerjakan, maka langkah yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai *Certainty Factor* dari masing-masing *rule*. Mulailah dengan CF7, CF9, CF10, CF11 dan CF12 dengan persamaan :

$$\begin{aligned}
 CF_{combine} (CF7,CF9) &= CF7+ CF9 * (1-CF7) \\
 CF_{combine} (CF7,CF9) &= 0,20 + 0,40 * (1- 0,20) \\
 &= 0,20 + 0,40 * 0,80 \\
 &= 0,20 + 0,32 \\
 &= 0,52 CF_{Fold} \\
 CF_{combine} (CF_{Fold}, CF10) &= 0,52+ 0,60 * (1- 0,60) \\
 &= 0,52 + 0,60* 0,40 \\
 &= 0,52+ 0,24 \\
 &= 0,76 CF_{Fold} \\
 CF_{combine} (CF_{Fold}, CF11) &= 0,76 + 0,40 * (1- 0,76) \\
 &= 0,76 + 0,40 * 0,24 \\
 &= 0,76+ 0,64 \\
 &= 0,95 CF_{Fold} \\
 CF_{combine} (CF_{Fold}, CF12) &= 0,95 + 0,20 * (1- 0,95) \\
 &= 0,95 + 0,20 * 0,05 \\
 &= 0,95+ 0,01 \\
 &= 0,96CF_{Fold}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase tingkat keyakinan} &= CF_{combine} * 100\% \\
 &= 0,96* 100\% \\
 &= 96\%
 \end{aligned}$$

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan di atas maka dapat dikatakan bahwa perhitungan *Certainty Factor* yang dilakukan pada jenis penyakit *Pulpitis Hiperplastik Kronis/Pulpa Polip* memiliki tingkat keyakinan sistem sebesar 96%

4.2 Hasil

4.2.1 Sistem Implementasi

1. Tampilan Menu Utama

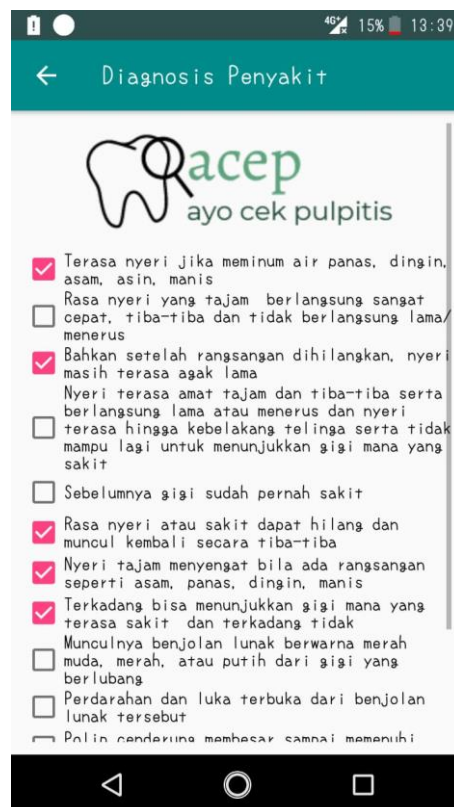
Pada sub-bab berikut akan diterangkan mengenai tampilan menu utama atau beranda. Pada laman utama pengguna disajikan 4 menu pilihan perihal apa yang ingin dicari, yaitu menu diagnosa, menu info penyakit, menu tips gigi sehat, dan menu glosarium. Dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Menu Utama

2. Tampilan Menu Diagnosis Penyakit

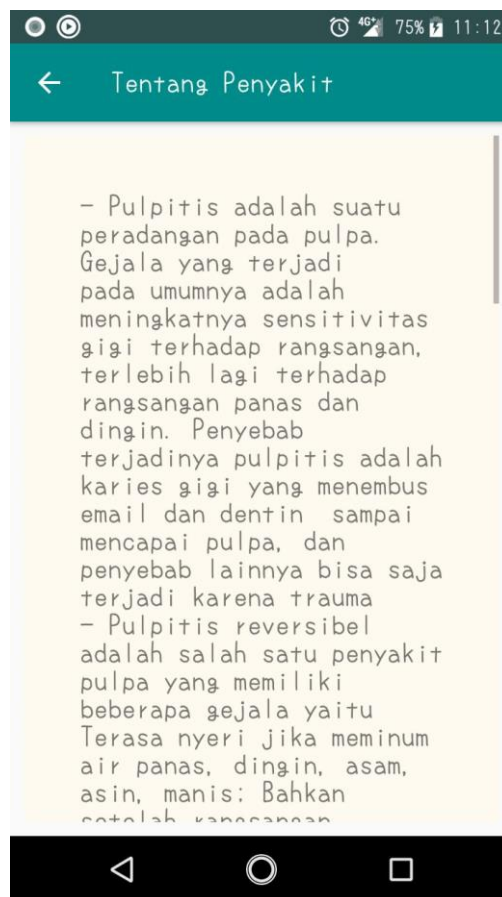
Agar dapat mengakses menu diagnosis penyakit, pengguna harus mengklik terlebih dahulu tombol menu diagnosis yang terdapat di tampilan menu utama atau beranda. Setelah masuk ke menu diagnosis maka pengguna akan mendapati beberapa gejala penyakit gigi *pulpitis*. Dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan menu diagnosis

3. Tampilan Menu Info Penyakit

Agar dapat mengakses menu info penyakit, pengguna harus mengklik terlebih dahulu tombol menu info penyakit yang terdapat di tampilan menu utama atau beranda. Setelah masuk ke menu info penyakit maka pengguna akan mendapati penjelasan tentang jenis-jenis penyakit gigi beserta cara penanganannya. Dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Menu Info Penyakit

4. Tampilan Menu Tips Gigi Sehat

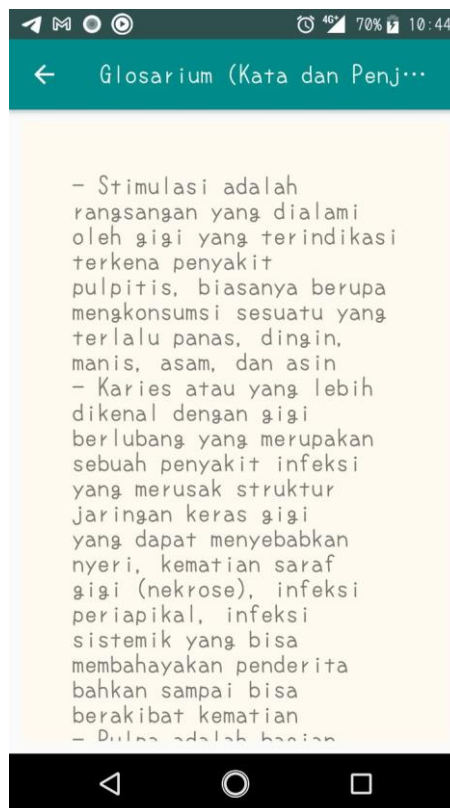
Agar dapat mengakses menu tips gigi sehat, pengguna harus mengklik terlebih dahulu tombol menu tips gigi sehat yang terdapat di tampilan menu utama atau beranda. Setelah masuk ke menu tips gigi sehat maka pengguna akan mendapati penjelasan tentang cara menjaga gigi agar tetap sehat yang bahkan bisa dilakukan sendiri di rumah. Dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan Menu Tips Gigi Sehat

5. Tampilan Menu Glosarium

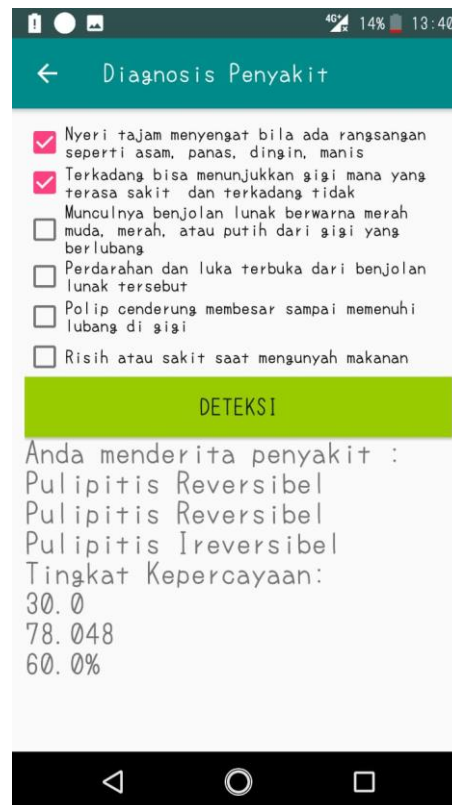
Agar dapat mengakses menu glosarium, pengguna harus mengklik terlebih dahulu tombol menu glosarium yang terdapat di tampilan menu utama atau beranda. Setelah masuk ke menu glosarium maka pengguna akan mendapati penjelasan tentang beberapa kata yang jarang didengar atau yang tidak diketahui masyarakat awam mengenai penyakit gigi *pulpitis*. Dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan Menu Glosarium

4.2 Pengujian

Jika pengguna ingin mengetahui hasil diagnosis dan nilai tingkat akurasi diagnosis maka terlebih dahulu pengguna wajib untuk memilih tingkat nilai keyakinan terhadap setiap gejala yang disajikan di tampilan menu diagnosis. Kemudian pengguna dapat mengklik tombol deteksi. Ketika tombol deteksi di klik maka hasil diagnosis akan langsung muncul bersamaan dengan besar nilai persentase pada laman yang sama. Dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Hasil Diagnosis dan Persentase Kepercayaan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan yang telah dilaksanakan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

- a. *Certainty Factor (CF)* atau faktor kepastian adalah cara untuk menggabungkan keyakinan dan ketidakpercayaan menjadi satu angka. Dalam teori kepastian, data kualitatif dilaporkan sebagai tingkat kepercayaan.
- b. Dalam penelitian ini terdapat empat langkah yang harus di selesaikan dalam mendiagnosis penyakit gigi *pulpitis* dengan menggunakan metode *Certainty Factor (CF)* atau faktor kepastian, yaitu menggali hasil dari tingkat keyakinan *user/pengguna/penderita* dengan memberikan pilihan jawaban untuk menggambarkan pendapat/interpretasi *user/pengguna/penderita* yang masing-masing pendapat/interpretasi memiliki bobot, lalu menjabarkan kaidah produksi/*rule*, kemudian menentukan nilai *Certainty Factor (CF)* pakar untuk masing-masing premis (ciri), setelah itu menentukan nilai *Certainty Factor user* untuk masing-masing premis (ciri), dan yang terakhir adalah menentukan persentase dengan mengkalikan nilai *CF(H,E)* dengan angka 100% untuk gejala tunggal suatu penyakit. Untuk penyakit yang memilki gejala majemuk maka mengkombinasikan nilai *Certainty Factor* dari masing-masing *rule* lalu mengkalikannya dengan angka 100%.
- c. Saat mengklasifikasikan jenis penyakit gigi *pulpitis* menggunakan metode *Certainty Factor (CF)* atau faktor kepastian dengan data penyakit hingga 5 jenis *pulpitis* dari penyakit gigi dengan mengumpulkan hingga 12 presentasi dengan salah satu contoh sampel, hasil data pengujiannya adalah adalah pengguna memiliki tingkat probabilitas 0 pada gejala dari 1 hingga 12, dan sangat percaya pada tampilan 12 dengan nilai input 1, maka hasil deteksinya adalah pengguna menderita penyakit *pulpitis hiperplastik kronis/pulpa polip* dengan keyakinan 50 %

- d. Berdasarkan pengujian yang dilakukan langsung oleh penderita, penderita merasa cukup puas dalam penggunaan aplikasi diagnosis penyakit gigi *pulpitis* ini.

5.2 Saran

Aplikasi yang dibangun oleh penulis masih memiliki banyak kekurangan, untuk itu diperlukan juga saran-saran untuk pertimbangan dalam pengembangan penelitian beserta pengembangan sistem, antara lain :

- a. Menambah data gejala pada penyakit gigi *pulpitis*
- b. Menambahkan metode lain seperti menggabungkan metode *Certainty Factor* dengan *Dempster Shafer*
- c. Untuk penelitian kedepannya, aplikasi diharapkan bisa dikembangkan untuk digunakan juga oleh pakar (dokter gigi) sebagai sistem pemantauan dan pengawasan kesehatan jarak jauh agar tidak salah dalam penanganan atau penyalahgunaan obat sebagai bentuk pelayanan terhadap pasien melalui telepon atau melalui *platform* berbasis *internet*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriany, P. 2008. *Nutrisi Pada Pertumbuhan Gigi Pra-erupsi*, Jurnal Kedokteran Syiah Kuala, Vol. 8, No.1
- Antika, E., Lesmana, P. D. I., dan Hindayani, A. S. 2014. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pulpitis Pada Gigi Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor*, Jurnal Ilmial INOVASI ISSN 1411-5549, Vol.14, No.2.
- Arhami, M. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. ANDI : Yogyakarta.
- Aryati, E. dkk. 2014. *Manfaat Ikan Teri Segar (Stolephorus sp) Terhadap Pertumbuhan Tulang dan Gigi*, ODONTO Dental Journal, Vol.1, No.2.
- Budiharto, Widodo dan Suhartono, D. 2014. *Artificial Intelligence Konsep dan Penerapannya*. ANDI : Yogyakarta.
- Deynilisa, S. 2017. *Ilmu Konservasi Gigi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC : Jakarta
- Erwana, A.F. 2013. *Seputar Kesehatan Gigi dan Mulut*. ANDI : Yogyakarta.
- Fadhilah, Mahendra, I., Khairina, I. 2019. *Sistem Pakar Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Pulpa Dan Periapikal*, Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi E-ISSN 2503-2933, Vol.5, No.2.
- Furqan, M., Armansyah, Wijaya, R.H.N. 2020. *Penerapan Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing (SAHC) Untuk Pencarian Rute Terpendek Berbasis Mobile*, International Journal of Information System & Technology ISSN 2580-7250, Vol.4, No.1.
- Jogiyanto.2007. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. ANDI : Yogyakarta.
- Kroenke, David M.. 2003. *Dasar-dasar, Desain dan Implementasi*. Dian Nugraha, penerjemah. Erlangga : Jakarta (ID). Terjemahan dari : Database Processing.
- Larasati, N. 2014. *Distribusi Penyakit Pulpa Berdasarkan Etiologi dan Klasifikasi di RSKGM, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia Tahun 2009-2013*, Skripsi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia.
- Nasution, Y.R. dan Furqan, M. 2020. *Aplikasi Mobile Media Pembelajaran Dasar Algoritma dan Pemrograman Berbasis Android*, Journal of Software Engineering, Computer Science and Information Technology E-ISSN 2723-0538, Vol.1, No.1.
- Potret Sehat Indonesia Dari Riskesdas 2018. Akses Tanggal 22 Desember 2019. <https://www.kemkes.go.id/article/print/18110200003/potret-sehat-indonesia-dari-riskesdas-2018.html>
- Ramadhan, P.S. dan Usti F.S.S.P. 2018. *Analisis Perbandingan Metode (Certainty Factor, Dempster Shafer dan Teorema Bayes) untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun pada Anak*, Sains dan Komputer (SAINTIKOM) E-ISSN 2615-3475, Vol.17, No.2.
- Setyaputri, K. E., Fadlil, A., dan Sunardi. 2018. *Analisis Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT*, Jurnal Teknik Elektro E-ISSN 2549-1571, Vol.10, No.1.

- Sibargariang, S. 2015. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android*, *Jurnal TIMES ISSN 2337-3601*, Vol.4, No.2.
- Sommerville, Ian. 2003. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yuhilza H, penerjemah. Jakarta (ID) : Erlangga. Terjemahan dari : Software Engineering.
- Wu, C.Thomas. 2006. *An Introduction To Object-Oriented Programming With Java*. New York : McGraw-Hill.
- Yudhanto, Y. 2018. *Mudah Membuat dan Berbisnis Aplikasi Android dengan Android Studio*. PT Gramedia : Jakarta.
- Yuhandri. 2018. *Diagnosa Penyakit Osteoporosis Menggunakan Metode Certainty Factor*, *Jurnal RESTI ISSN 2580-0760*, Vol.2, No.1.
- Yuwono, Bambang. 2010. *Pengembangan Sistem Pakar Pada Perangkat Mobile Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi*, *semnasIF 2010 ISSN 1979-2328*, Vol.1, No.4.

LAMPIRAN 1

LISTING PROGRAM

Menu Beranda

```
package com.example.skripsiku;
import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;

public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        Button btn = (Button) findViewById(R.id.diagnosisbtn);
        Button btn2 = (Button) findViewById(R.id.infobtn);
        Button btn3 = (Button) findViewById(R.id.tipsbtn);
        Button btn4 = (Button) findViewById(R.id.glossariumbtn);
        btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View arg0) {
                //TODO Auto-generated method stub
                Intent intentall = new Intent(MainActivity.this,
Diagnosis.class);
                startActivity(intentall); });
        btn2.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View arg0) {
                //TODO Auto-generated method stub
                Intent intentall = new Intent(MainActivity.this,
InfoPenyakit.class);
                startActivity(intentall); });
        btn3.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View arg0) {
                //TODO Auto-generated method stub
                Intent intentall = new
Intent(MainActivity.this,TipsGigiSehat.class);
                startActivity(intentall); });
        btn4.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View arg) {
                //TODO Auto-generated method stub
                Intent intentall = new
Intent(MainActivity.this,Glosarium.class);
                startActivity (intentall); }); }
```

Menu Diagnosis

```
package com.example.skripsiku;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.CheckBox;
import android.widget.TextView;

public class Diagnosis extends AppCompatActivity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_diagnosis);
        final CheckBox cbG1 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala1);
        final CheckBox cbG2 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala2);
        final CheckBox cbG3 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala3);
        final CheckBox cbG4 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala4);
        final CheckBox cbG5 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala5);
        final CheckBox cbG6 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala6);
        final CheckBox cbG7 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala7);
        final CheckBox cbG8 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala8);
        final CheckBox cbG9 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala9);
        final CheckBox cbG10 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala10);
        final CheckBox cbG11 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala11);
        final CheckBox cbG12 =
(CheckBox)findViewById(R.id.cbGejala12);

        final Button ButtonDeteksi =
(Button)findViewById(R.id.btnDeteksi);
        final TextView TVHasilDeteksi =
(TextView)findViewById(R.id.tvHasilDeteksi);
        ButtonDeteksi.setOnClickListener(new
View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View v) {
                String NamaPenyakit = "Anda menderit penyakit :";
                String Persentase = "Tingkat Kepercayaan: ";
                String SolusiPenyakit = "Solusi : ";

                if (cbG1.isChecked()){
                    double NilaiGejala1 = 0.30;
                    double HasilHitungGejala1 = NilaiGejala1*1;
```

```

StringHasilHitungGejalaPR=String.valueOf((HasilHitungGejala1*100))
;
        NamaPenyakit += "\nPulpitis Reversibel ";
        Persentase += "\n"+HasilHitungGejalaPR; }
SolusiPenyakit += "\nPenambalan berlapis ";
        if(cbG1.isChecked() && cbG3.isChecked() &&
cbG6.isChecked() &&cbG7.isChecked() &&cbG8.isChecked()){
        //Nilai inputan dari pakar
        double NilaiGejala1 = 0.30;
        double NilaiGejala3 = 0.20;
        double NilaiGejala6 = 0.30;
        double NilaiGejala7 = 0.30;
        double NilaiGejala8 = 0.20;
        //gejala pilihan pasien dikalikan dengan 1
        double HasilHitungGejala1 = NilaiGejala1*1;
        double HasilHitungGejala3 = NilaiGejala3*1;
        double HasilHitungGejala6 = NilaiGejala6*1;
        double HasilHitungGejala7 = NilaiGejala7*1;
        double HasilHitungGejala8 = NilaiGejala8*1;
        double Combine_CF1_CF3 = HasilHitungGejala1 +
HasilHitungGejala3 * (1- HasilHitungGejala1);
        double Combine_CFold_CF6 = Combine_CF1_CF3 +
HasilHitungGejala6 * (1- Combine_CF1_CF3);
        double Combine_CFold_CF7 = Combine_CFold_CF6 +
HasilHitungGejala7 * (1- Combine_CFold_CF6);
        double Combine_CFold_CF8 = Combine_CFold_CF7 +
HasilHitungGejala8 * (1- Combine_CFold_CF7);
        String HasilHitungGejalaPR =
String.valueOf((Combine_CFold_CF8 * 100));
        NamaPenyakit += "\nPulpitis Reversibel ";
        Persentase += "\n"+HasilHitungGejalaPR;
        SolusiPenyakit += "\nPenambalan berlapis ";

        } if (cbG5.isChecked()){
        //Nilai inputan dari pakar
        double NilaiGejala5 = 0.60;
        //gejala pilihan pasien dikalikan dengan 1
        double HasilHitungGejala5 = NilaiGejala5*1;
        String HasilHitungGejalaPRK =
String.valueOf((HasilHitungGejala5 *100));
        NamaPenyakit += "\nPulpitis Reversibel Kronis
";

        Persentase += "\n"+HasilHitungGejalaPRK;
        SolusiPenyakit += "\nMengangkat karies atau restorasi
permanen ";

        } if (cbG6.isChecked()){
        //Nilai inputan dari pakar
        double NilaiGejala6 = 0.60;
        //Nilai inputan dari pasien
        double HasilHitungGejala6 = NilaiGejala6*1;

        String HasilHitungGejalaPI =
String.valueOf((HasilHitungGejala6 * 100));
        NamaPenyakit += "\nPulpitis Ireversibel ";
        Persentase += "\n"+HasilHitungGejalaPI;

```

```

        SolusiPenyakit += "\nPulpektomi atau penambalan tetap
";

        } if (cbG2.isChecked() && cbG3.isChecked() &&
cbG4.isChecked() && cbG7.isChecked()){
        //Nilai dari pakar atau ahli
        double NilaiGejala2 = 0.50;
        double NilaiGejala3 = 0.40;
        double NilaiGejala4 = 0.60;
        double NilaiGejala7 = 0.60;
        double HasilHitungGejala2 = NilaiGejala2*1;
        double HasilHitungGejala3 = NilaiGejala3*1;
        double HasilHitungGejala4 = NilaiGejala4*1;
        double HasilHitungGejala7 = NilaiGejala7*1;
        //2347
        double Combine_CF2_CF3 = HasilHitungGejala2 +
HasilHitungGejala3 * (1 - HasilHitungGejala2);
        double Combine_CFold_CF4 = Combine_CF2_CF3 +
HasilHitungGejala4 * (1 - Combine_CF2_CF3 );
        double Combine_CFold_CF7_1 = Combine_CFold_CF4
+ HasilHitungGejala7 * (1 - Combine_CFold_CF4 );

        String HasilHitungGejalaPIA =
String.valueOf((Combine_CFold_CF7_1 * 100));

        NamaPenyakit += "\nPulpitis Irreversibel Akut
";

        Persentase += "\n"+ HasilHitungGejalaPIA;
        SolusiPenyakit += "\nPerawatan saluran akar atau
operasi cabut gigi ";

        } if (cbG7.isChecked() && cbG9.isChecked() &&
cbG10.isChecked() && cbG11.isChecked() && cbG12.isChecked()){
        //Nilai dari pakar
        double NilaiGejala7 = 0.20;
        double NilaiGejala9 = 0.40;
        double NilaiGejala10 = 0.60;
        double NilaiGejala11 = 0.40;
        double NilaiGejala12 = 0.20;
        double HasilHitungGejala7 = NilaiGejala7*1;
        double HasilHitungGejala9 = NilaiGejala9*1;
        double HasilHitungGejala10 = NilaiGejala10*1;
        double HasilHitungGejala11 = NilaiGejala11*1;
        double HasilHitungGejala12 = NilaiGejala12*1;
        //79101112
        double Combine_CF7_CF9 = HasilHitungGejala7 +
HasilHitungGejala9 * (1 - HasilHitungGejala7);
        double Combine_CFold_CF10 = Combine_CF7_CF9+
HasilHitungGejala10 * (1 - Combine_CF7_CF9);
        double Combine_CFold_CF11 = Combine_CFold_CF10
+ HasilHitungGejala11 * (1 - Combine_CFold_CF10);
        double Combine_CFold_CF12 = Combine_CFold_CF11
+ HasilHitungGejala12 * (1 - Combine_CFold_CF11);



        String HasilHitungGejalaPHK =
String.valueOf((Combine_CFold_CF12 * 100));

```

```
               >NamaPenyakit += "\nPulpitis Hiperplastik
Kronis/Pulpa Polip ";
               >Persentase += "\n"+ HasilHitungGejalaPHK; }
               >SolusiPenyakit += "\nPemotongan Hiperplastik,
pulpektomi lalu melakukan penambalan tetap";
               >//output semua hasil
               >TVHasilDeteksi.setText(""+ NamaPenyakit + "\n" +
Persentase + "\n" + SolusiPenyakit + "% \n\n" ); }));}}
```

LAMPIRAN 2

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

 **DINAS KESEHATAN DAERAH KABUPATEN TAPANULI SELATAN** 
UPT PUSKESMAS PINTUPADANG
JL. MANDAILING KM 18 KEL. PINTUPADANG I KECAMATAN BATANG ANGKOLA
Kode Pos 22773

Nomor	: 800/2908 / XI /2019	Pintupadang, 01 Oktober 2019
Sifat	: Biasa	Kepada Yth:
Lampiran	: -	Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Perihal	: Balasan Izin Penelitian	di -
	Aisyah Nurrahma Siregar	Medan

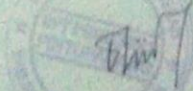
Sehubungan dengan surat Permohonan Izin Penelitian dari Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Nomor Surat B.1050/ST.I/ST.V.2/HM.00/9/2019 Tanggal 30 September 2019, maka bersama dengan surat ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa yang bernama dibawah ini :

Nama	: Aisyah Nurrahma Siregar
NIM	: 71153031
Program Studi	: Ilmu Komputer

Telah selesai melaksanakan penelitiannya di unit kerja kami UPT PUSKESMAS PINTUPADANG Kecamatan Batang Angkola Kabupaten Tapanuli Selatan

Demikian kami sampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala UPT Puskesmas Pintupadang


MUHAMMAD HALIM SKM
NIP. 19710326 199303 1 003

LAMPIRAN 3

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



I. Data Pribadi

Nama : Aisyah Nurrahmah Siregar
NIM : 71153031
Tempat, Tanggal Lahir : Padangsidempuan, 20 September 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jl. Pelajar Ujung Nomor 10A, Medan
Agama : Islam
Status Nikah : Belum Menikah
No. HP : 082277007289

II. PENDIDIKAN NORMAL

2003-2009 : SDN 200515 Padangsidempuan
2009-2012 : SMPN 8 Padangsidempuan
2012-2015 : SMAN 8 Padangsidempuan
2015-2020 : UINSU Medan