SKRIPSI

PEMANFAATAN METODE *CERTAINTY FACTOR* DALAM SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT PADA INDIVIDU YANG MEROKOK

MUHAMMAD FAISAL RIZKI
NPM. 19.0504.0024

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

JULI, 2024

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Rokok merupakan produk tembakau yang terdiri dari gulungan tembakau yang dibungkus dalam kertas, daun, atau kulit jagung, dengan ukuran sekitar sebesar kelingking dan panjang sekitar 8-10 cm. Rokok biasanya dihisap setelah ujungnya dibakar. Penggunaan tembakau merupakan salah satu penyebab utama kematian yang dapat dicegah di seluruh dunia. Menurut *Global Adult Tobacco Survey* tahun 2011, Indonesia menempati peringkat ketiga dalam hal jumlah perokok tertinggi di dunia, setelah Cina dan India, dengan tingkat prevalensi perokok mencapai 36,1%. Prevalensi merokok di Indonesia sangat tinggi di berbagai kelompok usia, terutama pada pria, termasuk anak-anak, remaja, dan dewasa. Pada tahun 2007, rata-rata seseorang mengonsumsi sekitar 12 batang rokok per hari. Pada tahun 2013, jumlah ini meningkat menjadi rata-rata 12,3 batang per hari. Pada tahun yang sama, lebih banyak pria yang menggunakan rokok dibandingkan dengan tembakau kunyah, sedangkan pada perempuan, tembakau kunyah lebih umum digunakan daripada tembakau hisap, dengan proporsi dua kali lipat.Selain itu, konsumsi rokok cenderung lebih tinggi di daerah pedesaan dibandingkan dengan perkotaan, baik untuk pria maupun perempuan, kecuali pada tahun 2010, di mana perempuan di perkotaan lebih banyak yang mengonsumsi rokok dan tembakau dibandingkan dengan di pedesaan(Safira et al., 2021)

Masalah rokok telah menjadi fenomena yang umum dalam masyarakat saat ini. Baik orang dewasa, remaja, maupun anak-anak, semuanya sudah sangat akrab dengan rokok. Kegiatan merokok adalah hal yang lazim dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Dengan meningkatnya jumlah perokok aktif yang mengkhawatirkan, berbagai risiko serius mulai muncul. Dampak negatif yang timbul dari kebiasaan merokok melibatkan berbagai penyakit berbahaya. Menghentikan seseorang agar tidak merokok menjadi tugas yang sulit dilakukan

tanpa adanya tekad sungguh-sungguh dari para perokok itu sendiri. Oleh karena itu, sistem ini diciptakan untuk membantu perokok aktif dalam mendiagnosis penyakit dengan mempertimbangkan gejala-gejala yang ada(Putri et al., 2021).

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan pengaruh signifikan pada berbagai sektor. Kemajuan teknologi informasi telah mempengaruhi berbagai bidang, seperti pendidikan, pemerintahan, sektor keuangan, dan bahkan bidang kesehatan. Teknologi informasi telah menjadi bagian integral dari masyarakat dalam berbagai aspek kehidupan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Salah satu sektor yang terdampak besar oleh perkembangan ini adalah bidang medis, yang mengalami perkembangan yang signifikan berkat penggunaan teknologi informasi. Kemajuan dalam bidang teknologi komputer dan komunikasi yang sering disebut sebagai era Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) (Dwi et al., 2021). Awalnya, komputer digunakan hanya sebagai alat perhitungan sederhana, tetapi saat ini komputer telah mengalami evolusi dan memiliki kemampuan untuk menggantikan tugas-tugas kompleks yang dulunya hanya dapat dilakukan oleh manusia. Bahkan, komputer mampu meniru proses pengambilan keputusan biologis manusia, yang sering disebut sebagai sistem pakar (Indira et al., 2023).

Sistem pakar adalah suatu sistem yang memanfaatkan pengetahuan manusia, di mana pengetahuan tersebut diinputkan ke dalam komputer dan selanjutnya digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang biasanya memerlukan keahlian atau kecakapan manusia(Indriani et al., 2018). Salah satu teknik yang digunakan dalam sistem pakar adalah metode *Certainty Factor* (batubara s, wahyuni s, 2018). Metode *Certainty Factor* digunakan untuk mengukur tingkat kepercayaan terhadap suatu kejadian, baik itu berupa fakta atau hipotesis. Metode *Certainty Factor* digunakan dalam mendiagnosis penyakit pada individu yang merokok karena keunggulannya dalam mengatasi ketidakpastian di dalam proses diagnose (Hasan et al., 2023). Ini mencakup representasi tingkat kepastian atau ketidakpastian pada fakta atau hipotesis, memodelkan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Dalam diagnosa, ahli kesehatan sering menyampaikan keyakinan dengan istilah seperti "mungkin" atau "hampir

pasti," dan *Certainty Factor* dapat mengukur dan menggambarkan tingkat keyakinan ini, memperhitungkan subjektivitas (Satria et al., 2021). Metode ini juga dapat menangani informasi kontradiktif atau tidak seimbang, merupakan elemen penting dalam sistem pakar, dan meningkatkan akurasi diagnosa dengan memasukkan tingkat keyakinan. Fleksibilitas *Certainty Factor* juga memungkinkan adaptasi terhadap perubahan pengetahuan medis, memberikan kontribusi penting dalam konteks diagnosis penyakit pada perokok aktif dengan variabilitas informasi dan tingkat ketidakpastian yang tinggi(Harahap & Fadhillah, 2023).

Tujuan penelitian ini mencakup pengembangan sistem pakar yang dapat diakses melalui web dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, serta memastikan keberlanjutan, keamanan data, dan akurasi diagnosa yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

Apakah dipenerapan algoritma *Certainty Factor* pada sistem pakar ini dapat mendukung ahli kesehatan dalam membuat keputusan yang lebih informasi dan berbasis data?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian yang akan dicapai adalah :

Penerapan *Certainty Factor* dapat membantu meningkatkan kualitas keputusan medis dengan memberikan representasi tingkat kepastian. Ini dapat mendukung ahli kesehatan dalam membuat keputusan yang lebih informatif dan berbasis data.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan di atas, maka hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Algoritma *Certainty Factor* memungkinkan sistem untuk mengukur tingkat keyakinan atau ketidakpastian terkait dengan setiap diagnosis. Hal

ini dapat meningkatkan akurasi diagnosa, karena sistem dapat memberikan hasil yang lebih realistis dan dapat dipertanggungjawabkan.

2. *Certainty Factor* membantu dalam memberikan bobot atau tingkat kepercayaan terhadap setiap informasi atau aturan yang digunakan dalam proses diagnosa. Ini memungkinkan sistem pakar untuk mengambil keputusan yang lebih cerdas dan dapat dipertanggungjawabkan.
3. Dalam dunia medis, seringkali terdapat ketidakpastian terkait dengan gejala atau tanda-tanda penyakit. *Certainty Factor* membantu sistem untuk mengelola dan menyatakan tingkat ketidakpastian ini, memberikan gambaran yang lebih jelas kepada pengguna atau profesional medis.
4. Sistem pakar berbasis web dapat memberikan diagnosa dengan cepat, mengingat algoritma *Certainty Factor* memungkinkan pengambilan keputusan berdasarkan aturan yang telah ditetapkan sebelumnya. Hal ini dapat mempercepat proses pelayanan medis dan pengambilan keputusan.
5. Dengan adanya sistem pakar berbasis web, diagnosa dapat diakses dari mana saja dengan koneksi internet. Ini meningkatkan aksesibilitas layanan medis dan memungkinkan individu untuk memeriksa kondisi kesehatan mereka tanpa harus datang langsung ke fasilitas kesehatan.
6. Sistem pakar dapat membantu merampingkan penggunaan sumber daya medis dengan mengidentifikasi dengan lebih tepat kondisi yang memerlukan perhatian lebih lanjut atau pengujian lebih lanjut. Ini dapat mengurangi beban kerja tenaga medis dan penggunaan sumber daya yang tidak perlu.
7. Dengan merancang sistem berbasis web, pembaruan aturan pengetahuan dan perbaikan dapat dilakukan dengan cepat dan mudah tanpa harus mengganggu operasional seluruh sistem.
8. Sistem pakar dapat berfungsi sebagai alat pendidikan bagi masyarakat, membantu individu untuk memahami gejala penyakit paru dan meningkatkan kesadaran mereka terhadap kondisi kesehatan mereka.

9. Sistem pakar cenderung memberikan diagnosis yang konsisten berdasarkan aturan pengetahuan yang telah ditetapkan, membantu mengurangi variabilitas hasil antara berbagai praktisi medis.
10. Implementasi algoritma *Certainty Factor* dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi pelayanan kesehatan secara keseluruhan, menyediakan alat bantu yang dapat mendukung profesional medis dalam proses diagnosa.

Meskipun demikian, penting untuk diingat bahwa sistem pakar tidak menggantikan peran dokter atau profesional medis. Sistem ini harus digunakan sebagai alat bantu atau pendukung untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan di bidang kesehatan.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Relevan

Berikut beberapa penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang memiliki kesamaan dengan penelitian yang telah dibuat. Penelitian yang dilakukan oleh (Nanda et al., 2021) berjudul "Metode *Forward chaining* Dan *Certainty Factor* Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Perokok Aktif Berbasis Android" menyajikan pengembangan sistem pakar yang menggabungkan metode *Forward chaining* (FC) dan *Certainty Factor* (CF) untuk mendiagnosis penyakit pada perokok aktif. Tujuan utama penelitian ini adalah mengatasi kekurangan sistem sebelumnya yang hanya berbasis web dan penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan metode FC. Peneliti berhasil menambahkan metode CF untuk meningkatkan keakuratan sistem pakar dalam mengidentifikasi penyakit pada perokok aktif. Hasil pengujian aplikasi menunjukkan bahwa penggunaan metode FC dan CF menghasilkan tingkat kepercayaan sebesar 97,75% .

Sistem pakar ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pengguna terhadap risiko kesehatan yang disebabkan oleh merokok. Penelitian yang dilakukan oleh (Indriani et al., 2018) yang berjudul "Pemanfaatan Metode *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar. Aplikasi diagnosa penyakit anak" Penelitian ini membahas pemanfaatan Metode *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar untuk aplikasi diagnosa penyakit anak. Aplikasi ini dapat melakukan diagnosa terhadap pasien anak berdasarkan gejala-gejala yang dialami, menghasilkan kemungkinan penyakit yang mungkin diderita. Sistem pakar menghitung nilai *Certainty Factor* (CF) kombinasi sesuai dengan aturan yang ditetapkan, dengan tingkat kepercayaan tertinggi menentukan keputusan akhir. Keputusan akhir ini dapat memberikan alternatif pemilihan berdasarkan tingkat kepercayaan yang lebih rendah. Tujuan pembuatan aplikasi ini adalah untuk menghitung tingkat akurasi sistem dan memudahkan orang tua dalam mendeteksi dini penyakit yang mungkin diderita oleh anak. Penelitian yang dilakukan oleh

(Satria et al., 2021) yang berjudul "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Perokok Pasif Dengan Metode *Certainty Factor*" Penelitian ini bertujuan membuat aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada perokok pasif dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Proses penelitian melibatkan pencarian tempat penelitian, pengumpulan data, dan pembuatan desain sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat menerapkan pola rule metode *Certainty Factor*, mampu menganalisis tiga penyakit berdasarkan gejala, dan memberikan solusi serta informasi diagnosis penyakit pada perokok pasif. Kesimpulannya, sistem pakar ini dapat memberikan solusi yang informatif terkait dengan diagnosis penyakit pada perokok pasif berdasarkan gejala yang diidentifikasi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Harahap & Fadhillah, 2023) yang berjudul "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Identifikasi Virus Covid 19 Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Framework Laravel*" Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi sistem pakar berbasis framework Laravel yang dapat mengidentifikasi virus Covid-19. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis Nilai Kepastian dengan *Certainty Factor*. Proses penelitian melibatkan pengumpulan data, analisis data, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan evaluasi sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar ini dapat melakukan identifikasi virus Covid-19 berdasarkan jenis dan gejala yang dipilih oleh pengguna. Pengguna juga dapat memberikan nilai prediksi terkait virus Covid-19 pada manusia, dan mesin akan melakukan penelusuran untuk menghasilkan identifikasi serta kemungkinan solusi terbaik. Dengan demikian, aplikasi ini memiliki potensi untuk memberikan kontribusi dalam upaya identifikasi dini dan penanganan virus Covid-19 melalui penggunaan metode *Certainty Factor*. Penelitian yang dilakukan oleh (Hasan et al., 2023) yang berjudul "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Jantung Menggunakan Metode *Forward chaining* Dan *Certainty Factor* Berbasis Website" Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis website yang memanfaatkan pengetahuan ahli untuk memberikan diagnosis awal penyakit jantung. Metode yang digunakan dalam sistem ini mencakup *forward chaining*,

dan pengembangan sistem menggunakan metode ESDLC (*Extended System Development Life Cycle*). Pengujian sistem menunjukkan kinerja yang baik melalui metode *black box testing*, sementara survei pengguna memberikan penilaian positif terhadap tampilan (88,83%) dan manfaat (89,33%) sistem. Metode penelitian ESDLC melibatkan beberapa tahap, termasuk penilaian, akuisisi pengetahuan, desain, pengujian, dan dokumentasi. Sistem ini dirancang untuk memberikan diagnosis awal kepada pengguna yang ingin memeriksa kondisi jantung mereka, dan hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini mendapat respon positif dari pengguna dengan kinerja yang baik (Hasan et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh (Putri et al., 2021) yang berjudul "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Perokok Dengan Metode *Forward chaining* Berbasis Web" Penelitian ini fokus pada pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit pada perokok dengan menggunakan metode *forward chaining* dan berbasis web. Perbedaannya dengan penelitian sebelumnya terletak pada penerapan metode *forward chaining* untuk mendiagnosa penyakit pada perokok. Aplikasi ini tidak hanya memberikan diagnosis penyakit pada perokok, tetapi juga menyediakan informasi tambahan seperti keterangan, gejala, penyebab, dan pengobatan terkait penyakit dalam sistem. Tujuan utama pembuatan sistem pakar ini adalah membantu perokok dalam mendiagnosa penyakit yang mungkin diderita serta memudahkan mereka dalam mendapatkan informasi terkait penyakit tersebut. Data penelitian diperoleh dari Puskesmas Sundatar, Lubuk Sikaping Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah SLDC (*System Life Development Cycle*) dengan tahapan kebijakan dan perencanaan sistem, analisis sistem, desain sistem secara umum, desain sistem secara terperinci, seleksi sistem, implementasi sistem, dan perawatan sistem.

Penelitian yang dilakukan oleh (Dwi et al., 2021) yang berjudul "Diagnosis Penyakit Paru Pada Perokok Pasif Menggunakan Metode *Certainty Factor*" Penelitian ini mengusulkan solusi untuk diagnosis penyakit paru pada perokok pasif dengan memanfaatkan sistem pakar. Sistem pakar, sebagai bagian dari perkembangan teknologi, menggunakan metode *Certainty Factor* yang

memberikan kepastian terhadap suatu fakta. Metode ini melakukan perhitungan berdasarkan nilai keyakinan dari seorang pakar terhadap gejala yang dimiliki oleh suatu penyakit. Dengan demikian, sistem pakar ini diharapkan dapat memberikan diagnosis yang lebih akurat terkait penyakit paru pada perokok pasif.

Berdasarkan kelemahan atau keterbatasan dari penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian yang dilakukan oleh (Nanda et al., 2021) memiliki kekurangan yaitu Tidak secara spesifik menyebutkan kelemahan sistem sebelumnya yang hanya berbasis web dan menggunakan metode FC. Tidak memberikan informasi tentang kekurangan yang mungkin masih ada dalam penelitian mereka sendiri. Penelitian yang dilakukan oleh (Indriani et al., 2018) memiliki kekurangan yaitu tidak menyebutkan secara jelas kelemahan penelitian sebelumnya atau hambatan yang diatasi dengan penggunaan metode CF. Penelitian yang dilakukan oleh (Satria et al., 2021) memiliki kekurangan tidak memberikan informasi tentang kelemahan penelitian sebelumnya dalam konteks yang lebih spesifik. Penelitian yang dilakukan oleh (Harahap & Fadhillah, 2023) memiliki kekurangan tidak menyebutkan secara eksplisit kelemahan penelitian sebelumnya yang dapat diperbaiki oleh penelitian mereka. Penelitian yang dilakukan oleh (Hasan et al., 2023) yang memiliki kekurangan tidak menyebutkan kekurangan sistem sebelumnya secara rinci, hanya memberikan penilaian positif dari survei pengguna. Penelitian yang dilakukan oleh (Putri et al., 2021)yang memiliki kekurangan tidak memberikan informasi tentang kelemahan penelitian sebelumnya yang menjadi motivasi untuk penelitian mereka. Penelitian yang dilakukan oleh (Dwi et al., 2021) yang memiliki kekurangan tidak menyebutkan secara jelas kekurangan sistem sebelumnya atau apakah ada keterbatasan yang diatasi oleh pendekatan mereka.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, telah dijelaskan mengenai pemanfaatan metode *Certainty Factor* dalam pengembangan sistem pakar berbasis web untuk melakukan diagnosis penyakit pada individu yang melakukan kebiasaan merokok. Penggunaan metode *Certainty Factor* bertujuan untuk menyimpulkan informasi berdasarkan jenis dan gejala yang muncul akibat merokok pada manusia, yang dapat dipilih oleh pengguna. Pengguna juga

memiliki peran dalam memberikan nilai prediksi terkait gejala yang dialami, dan selanjutnya, mesin akan melakukan penelusuran untuk menghasilkan identifikasi serta kemungkinan solusi terbaik.

Dalam penelitian ini, metode *Certainty Factor* diterapkan dengan merujuk pada data yang diperoleh dari dokter spesialis paru-paru. Sistem menyimpan data tersebut, dan hasil identifikasi serta solusi terbaik didasarkan pada pengetahuan dari ahli tersebut. Dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Putri et al., 2021) yang hanya dapat menganalisis 4 penyakit berdasarkan gejala dan memberikan solusi, penelitian ini mampu melakukan analisis lebih banyak penyakit dengan lebih akurat. Tujuan utama dari pembuatan sistem pakar adalah untuk membantu perokok dalam melakukan diagnosis penyakit yang mungkin mereka derita, serta memfasilitasi akses informasi terkait penyakit tersebut.

2.2 Landasan Teori

Balai kesehatan masyarakat wilayah magelang ingin mengembangkan sistem untuk memfasilitasi masyarakat dalam menangani masalah penyakit pada perokok dengan menerapkan ilmu dari seorang pakar serta mengimplementasikan metode *Certainty Factor*, maka dibuatlah suatu Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosis Penyakit Pada Individu Yang Merokok(Kesumaningtyas, 2017). Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Magelang perlu memberikan penekanan pada urgensi penanganan masalah kesehatan terkait perokok pasif. Data epidemiologi dan penelitian kesehatan menjadi landasan untuk menyampaikan dampak negatif paparan asap rokok pada kesehatan masyarakat, termasuk risiko berbagai penyakit(Safira et al., 2021). Pentingnya pengetahuan dan keahlian pakar kesehatan dalam mendiagnosis penyakit perokok pasif diungkapkan, dengan penekanan pada pendekatan berbasis pakar untuk meningkatkan akurasi diagnosis dan solusi yang lebih tepat(Sucipto et al., 2019).

Sistem pakar diakui sebagai alat pendukung keputusan efektif dalam mendiagnosis penyakit, mengintegrasikan pengetahuan pakar dan menggunakan metode *Certainty Factor* untuk memberikan rekomendasi diagnosis dengan tingkat kepastian(batubara s, wahyuni s, 2018). Keunggulan pengembangan

sistem berbasis web dengan Laravel 10, terfokus pada fleksibilitas, keamanan, dan kecepatan pengembangan, dijelaskan sebagai pemilihan yang tepat untuk implementasi sistem. Sistem berbasis web juga diakui sebagai alat edukasi kepada masyarakat, memberikan informasi tentang penyakit akibat paparan asap rokok beserta solusi dan tindakan pencegahan. Konsep partisipasi aktif masyarakat dalam penggunaan sistem ditekankan, mengajak mereka untuk memberikan informasi gejala yang mereka alami guna meningkatkan akurasi diagnosis. Akhirnya, ditekankan bahwa pengembangan sistem bukanlah tahap akhir, melainkan memerlukan evaluasi berkala dan pemeliharaan untuk menjaga ketepatan dan relevansi informasi sesuai perkembangan ilmu kesehatan dan teknologi. Harapannya, Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Magelang dapat berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem pakar berbasis web dengan Laravel 10 yang efektif dalam mendiagnosis serta menangani masalah kesehatan pada perokok(Hasan et al., 2023).

Aplikasi sistem pakar ini dirancang dengan menggunakan framework Laravel 10. Laravel adalah sebuah framework web berbasis PHP yang bersifat open source dan memiliki keunggulan dalam meningkatkan kinerja aplikasi, menjadikannya lebih stabil dalam mengambil data, serta menyediakan keamanan data yang canggih. Framework ini juga dilengkapi dengan fitur blade dan menggunakan konsep HMVC (*Hierarchical Model View Controller*). Berdasarkan uraian sebelumnya, peneliti akan melaksanakan studi atau penelitian mengenai "Pemanfaatan Metode *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar Berbasis Web untuk Diagnosis Penyakit pada Individu yang Merokok". Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis tingkat kepastian, yang sering dikenal dengan *Certainty Factor* (CF), dalam konteks pengembangan sistem pakar untuk diagnosis penyakit pada individu yang merokok (Harahap & Fadhillah, 2023). Tujuan penelitian ini mencakup pengembangan sistem pakar yang dapat diakses melalui web dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, serta memastikan keberlanjutan, keamanan data, dan akurasi diagnosa yang tinggi.

2.2.1. Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Magelang

Sejarah berdirinya BKPM Wilayah Magelang dimulai dengan dibentuknya BP4 Magelang oleh Departemen Kesehatan yang berada di daerah Kwarasan di Jalan Sumbing No. 2 Kecamatan Magelang Selatan Kota Magelang. Sesuai dengan KepMenKes no 144/ Menkes/SK/IV /1978 tentang tugas, fungsi dan struktur organisasi, dinamakan Balai Pengobatan Penyakit Paru-Paru (BP4) yang berada dibawah naungan Direktorat Pelayanan Kesehatan Masyarakat Dirjen Pembinaan Kesehatan Masyarakat. Seiring dengan perkembangan dinamika perpolitikan negara di era Otonomi Daerah, berdasarkan KepMenKes no 909/SK/VIII/2001 pengelolaan BP4 Magelang dilimpahkan ke Pemerintah Kota Magelang. Berlanjut dengan Surat Keputusan Wali Kota no 061/1199/113 tanggal 26 April 2002 menyerahkan kewenangannya kepada Pemerintah Provinsi Jawa Tengah dan terbit Surat Keputusan Gubernur, BP4 Magelang menjadi salah satu UPT Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah dengan nama SATUAN KERJA KHUSUS PENCEGAHAN DAN PENGOBATAN PENYAKIT PARU (Satker Khusus P4) saat itu secara hukum berada dibawah BP4 Klaten (UPT Dinas Kes Provinsi),Kegiatan yang menonjol selama menjadi Satker adalah kegiatan Upaya Kesehatan Perorangan (UKP) Sedangkan Upaya Kesehatan Masyarakat (UKM) tetap dijalankan meski minimal dengan mengadakan penyuluhan dan pendidikan kesehatan perorangan di dalam gedung. Dengan diterbitkannya Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 5 th 2006, pada bulan Maret 2006 mengembalikan nama Satker Khusus P4 Magelang menjadi BP4 Magelang.

Dalam perda tersebut BP4 Magelang mempunyai 10 Kab/Kota sebagai wilayah Kerja, meliputi ; Kota Magelang, Kab Magelang, Kab Purworejo, Kab Temanggung, Kab Wonosobo, Kab Banjarnegara, Kab Kebumen, Kab Cilacap, Kab Purbalingga, Kab Banyumas. Setelah terbit Perda No 5, BP4 Magelang Mulai aktif mengadakan Sosialisasi ke Tk II dan ke daerah dalam lingkup wilayah kerja. Gedung pelayanan yang digunakan sejak berdiri pertama kali hanya seluas 250 m2, pinjaman dari pemerintah kota Magelang. Baru pada akhir tahun 2006 dengan dana APBN dibangun kantor baru BP4 seluas 400 m2 dua lantai diatas tanah Pem Prov Jawa Tengah. Sesuai Perda Jawa Tengah No 48 th 2008 nama BP4 berubah

manjadi Balai Kesehatan Paru Masyarakat (BKPM) Wilayah Magelang, dengan wilayah kerja Kab. Magelang, Kodya Magelang, Kab Purworejo, Kab Wonosobo, Kab Banjarnegara, Kab Kebumen, kab Cilacap, Kab Purbalingga, Kab Banyumas. Mulai 1 Muharam 1430 Hijriah, atau 10 Januari 2009, pelayanan BKPM Magelang pindah dari gedung lama ke gedung baru yang beralamat di Jl Jendral Sudirman 46B Magelang (https://www.balkesmasmagelang.com/sejarah-singkat/)

2.2.2. Sistem

Menurut Romney dan Steinbart dalam jurnal "sistem adalah suatu rangkaian yang terdiri dari dua atau lebih komponen yang saling berhubungan dan saling berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan dimana sistem biasanya terbagi dalam sub sistem yang lebih kecil yang mendukung sistem yang lebih besar" (Putri et al., 2021)

2.2.3. Pakar

Menurut Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan atau mengerti dalam menghadapi suatu masalah. Lewat pengalaman seorang pakar mengembangkan kemampuan yang membuatnya dapat memecahkan permasalahan dengan hasil yang baik dan efisien (Putri et al., 2021)

2.2.4. Sistem Pakar

Sistem pakar atau *expert system* biasa disebut juga dengan *knowledge based system* yaitu suatu aplikasi computer yang ditunjukkan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefiniskan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu suatu sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung eksekutif.

Sistem pakar merupakan salah satu bidang teknik kecerdasan buatan yang cukup diminati karena penerapannya diberbagai bidang baik bidang ilmu pengetahuan maupun bisnis yang terbukti sangat membantu dalam mengambil keputusan dan sangat luas penerapannya. Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang dirancang agar dapat dilakukan penalaran seperti layaknya seorang pakar pada suatu bidang keahlian tertentu menurut sehelly, 1990;setiawan, 1993; margianti,1995.

Smartphone adalah telepon seluler yang dilengkapi dengan prosesor mikro, memori,tampilan layar dan modem built-in. Smartphone adalah kombinasi fungsi dari *personal digital asistant* (PDA) atau *pocket personal computer* (pocket PC) dengan telepon. Selain membuat panggilan telepon, penggunanya bisa memainkan *game*, *chat* dengan teman-teman, menggunakan sistem *messenger*, akses ke layanan web (seperti *blog*, *homepage*, jaringan sosial) dan pencarian berbagai informasi (Putri et al., 2021).

2.2.5. *Certainty Factor*

Faktor kepastian (*Certainty Factor*) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomadasikan ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Seorang pakar, (misalnya dokter) sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya : mungkin, kemungkinan, besar, hampir pasti. Untuk mengakomodasi hal ini dengan menggunakan *Certainty Factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang dihadapi. Secara umum, rule direpresentasikan dalam bentuk yang terdapat pada rumus 2. 1 :

IF E1 [AND / OR] E2 [AND / OR] ..... En
THEN H (CF=Cfi) .... (1)

Rumus 2.1 Rumus Tingkat Keyakinan Pakar

Keterangan :

E1. . .En H : fakta-fakta (evidence) yang ada

H : hipotesa atau konklusi yang dihasilkan

CF : tingkat keyakinan (*Certainty Factor*) terjadinya hipotesa akibat adanya fakta-fakta

Definisi menurut David McAllister, *Certainty Factor* adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti. Metode *Certainty Factor* ini hanya bisa mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Untuk bobot yang lebih dari 2 banyaknya, untuk melakukan perhitungan tidak terjadi masalah apabila bobot yang dihitung teracak, artinya tidak ada aturan untuk mengkombinasikan bobotnya, karena untuk kombinasi seperti apapun hasilnya akan tetap sama. Misalnya, untuk mengetahui apakah seorang pasien tersebut menderita penyakit jantung atau tidak, dilihat dari hasil perhitungan bobot setelah semua keluhan-keluhan diinputkan dan semua bobot dihitung dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Pasien yang divonis mengidap penyakit jantung adalah pasien yang memiliki bobot mendekati +1 dengan keluhan-keluhan yang dimiliki mengarah kepada penyakit jantung. Sedangkan pasien yang mempunyai bobot mendekati -1 adalah pasien yang dianggap tidak mengidap penyakit jantung, serta pasien yang memiliki bobot sama dengan 0 diagnosisnya tidak diketahui atau *unknown* atau bisa disebut dengan netral. Yang terdapat pada rumus 2. 2 :

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad \text{..... (2)}$$

Rumus 2.2 Rumus Perhitungan Bobot

Keterangan :

CF (H, E) : *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB (H, E) : ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD (H, E) : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.Bentuk dasar rumus *Certainty Factor*, adalah sebuah aturan JIKA E MAKA H seperti ditunjukkan oleh persamaan pada rumus 2. 3 :

$$CF(H, e) = CF(E, e) * CF(H, E) \quad .....(3)$$

Rumus 2. 3 dasar rumus *Certainty Factor*

Keterangan :

CF (H, e) : *Certainty Factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh *evidence e.*

CF (E, e) : *Certainty Factor* evidence E yang dipengaruhi oleh *evidence e.*

CF (H, E) : *Certainty Factor* hipotesis dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika CF(E, e) = 1.

Jika semua *evidence* pada *antecedent* diketahui dengan pasti maka persamaannya digambarkan pada rumus 2. 4 :

$$CF(E,e) = CF(H, E) \quad ..... (4)$$

Rumus 2. 4 Rumus Jika Semua *Evidence* Pada Antecedent

Dalam aplikasinya, CF(H,E) merupakan nilai kepastian yang diberikan oleh pakar terhadap suatu aturan, sedangkan CF(E,e) merupakan nilai kerpercayaan yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala yang dialaminya. Sebagai contoh, berikut ini adalah sebuah aturan dengan CF yang diberikan oleh seorang pakar: JIKA batuk DAN demam DAN sakit kepala DAN bersin-bersin MAKA influensa, CF: 0,7 Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa antensenden (dalam rule yang berbeda) dengan satu konsekuen yang sama. Dalam

kasus ini, kita harus mengagregasikan nilai CF keseluruhan dari setiap kondisi yang ada.

Berikut Formula yang digunakan :

$$CFc\ (CF1,CF2) = CF1+CF2\ (1-CF1)$$

Rumus 2.5 Cara Pertama

Keterangan : jika CF1 dan Cf2 keduanya positif

$$CFc\ (CF1,CF2) = CF1+CF2\ (1+CF1)$$

Rumus 2. 6 Cara Kedua

Keterangan : jika CF1 dan Cf2 keduanya negatif

$$CFc\ (CF1,CF2) = \{\ CF1+CF2\} / (1-min\ \{|CF1|,|CF2|\})$$

Rumus 2.7 Cara Ketiga

Keterangan : jika salah satu negatif

$$Persentase\ keyakinan = Cfcombine * 100\ \%$$

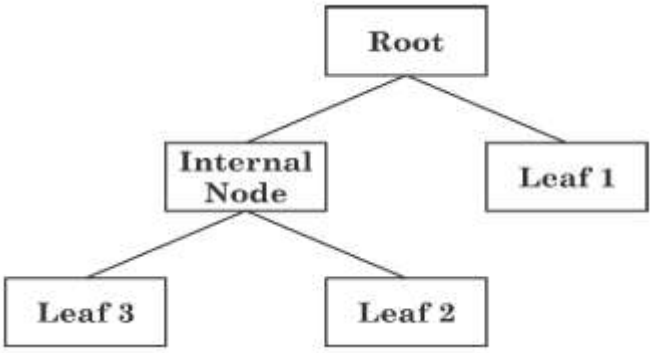
Rumus 2. 8 Hasil Akhir

Keterangan : persentase keyakinan sama dengan CF *combine* dikali seratus persen (Hasibuan et al., 2017)

2.2.6. Pohon Keputusan *(Decision Tree)*

Pohon keputusan merupakan salah satu metode klasifikasi yang popular karena dapat dengan mudah diinterpretasi oleh manusia. Pohon keputusan adalah sebuah struktur yang dapat digunakan untuk membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan-himpunan record yang lebih kecil dengan menerapkan serangkaian aturan keputusan. Pohon keputusan memiliki node pohon yang merepresentasikan atribut yang telah diuji dan setiap cabangnya merupakan suatu pembagian hasil uji serta node daun (leaf) merepresentasikan kelompok kelas tertentu. Level node teratas dari sebuah pohon keputusan adalah node akar (root) yang biasanya berupa atribut yang memiliki pengaruh paling besar pada suatu

kelas tertentu. Konsep dasar dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi model pohon keputusan, kemudian mengubah model pohon menjadi rule dan menyederhanakan rule. Data dalam pohon keputusan dinyatakan dalam bentuk tabel dengan atribut dan record. Contoh pohon keputusan ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Contoh Pohon Keputusan

Cabang-cabang dari pohon keputusan merupakan pertanyaan klasifikasi sedangkan untuk daun-daunnya merupakan kelas-kelas atau kelompoknya. Tujuan dari algoritme C4.5 adalah untuk melakukan klasifikasi sehingga hasil dari pengolahan dataset berupa pengelompokan data ke dalam kelas-kelas tertentu. Pohon keputusan berguna untuk mengeksplorasi data, menemukan hubungan tersembunyi antara sejumlah calon variabel input dengan sebuah variabel target.

Dengan demikian, manfaat utama penggunaan pohon keputusan adalah kemampuannya untuk membuat proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih sederhana sehingga pengambil keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan. Berikut kelebihan metode pohon keputusan? Daerah pengambilan keputusan yang sebelumnya kompleks dan sangat global, dapat diubah menjadi lebih simpel dan spesifik? Eliminasi perhitungan-perhitungan yang tidak diperlukan, karena ketika menggunakan metode pohon keputusan maka sample diuji hanya berdasarkan kriteria atau kelas tertentu? Fleksibel untuk memilih fitur dari node internal yang berbeda, fitur yang terpilih akan membedakan suatu kriteria dibandingkan kriteria yang lain dalam node yang sama. Kefleksibelan metode pohon keputusan ini meningkatkan

kualitas keputusan yang dihasilkan jika dibandingkan ketika menggunakan metode penghitungan satu tahap yang lebih konvensional? Dalam analisis multivarian, dengan kriteria dan kelas yang jumlahnya sangat banyak, seorang penguji biasanya perlu mengestimasikan baik itu distribusi dimensi tinggi ataupun parameter tertentu dari distribusi kelas tersebut. Metode pohon keputusan dapat menghindari munculnya permasalahan ini dengan menggunakan kriteria yang jumlahnya lebih sedikit pada setiap node internal tanpa banyak mengurangi kualitas keputusan yang dihasilkan.

Berikut adalah kekurangan pada pohon keputusan? Terjadi overlapping, terutama ketika kelas-kelas dan kriteria yang digunakan jumlahnya sangat banyak. Hal tersebut juga dapat menyebabkan meningkatnya waktu pengambilan keputusan dan jumlah memori yang diperlukan? Pengakumulasian jumlah kesalahan dari setiap tingkat dalam sebuah pohon keputusan yang besar? Kesulitan dalam mendesain pohon keputusan yang optimal? Hasil kualitas keputusan yang didapatkan dari metode pohon keputusan sangat tergantung pada bagaimana pohon tersebut didesain (Setio et al., 2020).

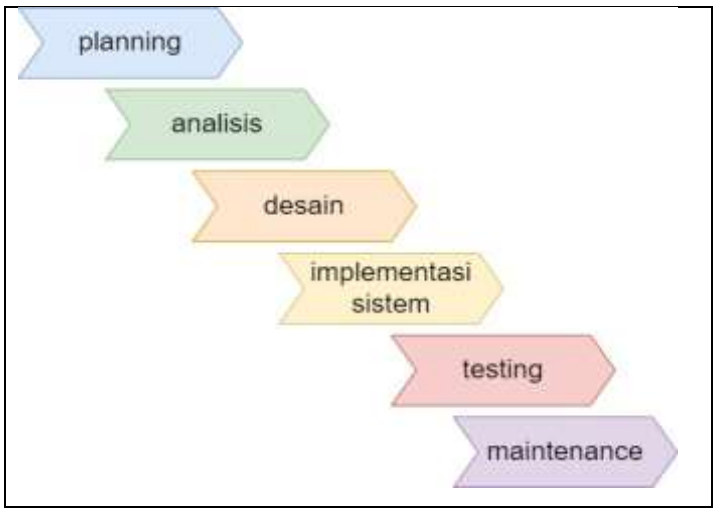
2.2.7. *Use Case*

Dalam pemograman berbasis OOP, untuk mendeskripsikan sistem dapat menggunakan diagram UML. Diagram tersebut terdiri dari 13 jenis diagram yaitu *activity , class, communication, component, composite structure, deployment, interaction overview, object, package, squence, state machine, timing* dan uise *case*. *Use case* merupakan deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari perspektif atau sudut pandang para pengguna sistem. *Use case* mendefinisikan apa yang akan diproses oleh sistem dan komponen – komponennya. *Use case* bekerja dengan menggunakan scenario yang merupakan deskripsi dari urutan atau langkah – langkah yang menjelaskan apa yang dilakukan oleh user terhadap sistem maupun sebaliknya. *Use case* mengidentifikasi fungsionalitas yang dipunya sistem, interaksi user dengan sistem dan keterhubungan antara *user* dengan fungsionalitas sistem(Arifin & Hs, 2017). DSRM terdiri dari enam tahapan yaitu *problem identification and motivitation, objective of the solution, design and development, demonstration, evaluation dan communication* (Setiyani, 2021).

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dan metode SDLC. Dalam tahapannya penelitian ini menggunakan teknis analisis dengan membaca data yang kemudian dibahas untuk kemudian disimpulkan. Berdasarkan literatur yang telah peneliti baca, peneliti memilih menerapkan metode yang dikemukakan oleh (Putri et al., 2021) dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Perokok Dengan Metode *Forward chaining* Berbasis Web. Metode yang digunakan adalah metode SLDC penelitian ini dibuat dengan menganalisa kebutuhan yang diperlukan, seperti data gejala, data penyakit, serta penanganannya. Data gejala akan dikelompokkan berdasarkan jenis penyakit yang sesuai. Sistem dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Tahapan penelitian *System Development Life Cycle* (SDLC) adalah pendekatan melalui beberapa tahap untuk menganalisis dan merancang sistem yang dimana sistem tersebut telah dikembangkan dengan sangat baik melalui penggunaan siklus kegiatan penganalisis dan pemakai secara spesifik. Dalam Metode analisa sistem terdapat 5 tahapan pengembangan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Tahap Metode SDLC

3.1.1 Planning

Menentukan rancangan sistem melibatkan serangkaian langkah, seperti mengimplementasikan kebijakan keamanan data yang mencakup enkripsi data, otentikasi pengguna, dan pengendalian akses untuk melindungi informasi medis pasien. Selanjutnya, menetapkan kebijakan pemeliharaan rutin agar sistem pakar tetap beroperasi optimal, termasuk jadwal pemeliharaan, pemantauan kinerja, dan penanganan masalah secara proaktif. Menyusun kebijakan pembaruan sistem yang mencakup pembaruan data pengetahuan dan algoritma untuk meningkatkan akurasi diagnosa. Menyediakan kebijakan terkait penggunaan platform web agar antarmuka pengguna responsif dan dapat diakses dengan mudah oleh berbagai pihak, termasuk praktisi kesehatan dan masyarakat umum. Menentukan kebijakan verifikasi dan validasi secara berkala untuk memastikan hasil diagnosa yang akurat, termasuk penggunaan data pasien yang sudah didiagnosis sebelumnya. Menyusun kebijakan keberlanjutan sistem dengan merencanakan penyesuaian terhadap perubahan teknologi dan praktik medis. Menetapkan kebijakan untuk menjaga ketersediaan layanan sistem, termasuk penanganan situasi darurat dan perencanaan pemulihan bencana. Menyusun kebijakan untuk memastikan kepatuhan sistem terhadap regulasi hukum dan etika medis, mencakup perlindungan privasi pasien dan penggunaan informasi medis. Menetapkan kebijakan pelatihan pengguna untuk memastikan pengguna sistem, termasuk praktisi kesehatan, dapat menggunakan sistem dengan efektif dan memahami hasil diagnosa yang diberikan. Menentukan kebijakan tentang tanggung jawab pengguna, pengelola, dan pihak terkait terhadap hasil diagnosa dan keamanan informasi medis yang dihasilkan oleh sistem pakar.

3.1.2 Analisis

Tahapan analisis sistem pakar berbasis web dengan menggunakan Laravel dapat diterjemahkan ke dalam beberapa langkah yang spesifik. Berikut adalah sepuluh tahap utama dalam analisis sistem pakar berbasis web dengan memanfaatkan Laravel yaitu mengenali kebutuhan sistem pakar, termasuk jenis penyakit yang akan diidentifikasi dan fitur-fitur spesifik yang diperlukan; melakukan telah literatur untuk memahami dasar-dasar sistem pakar dan teknologi

Laravel yang akan digunakan; menghimpun informasi seputar gejala penyakit paru dan basis pengetahuan dari para ahli kesehatan untuk diimplementasikan dalam pengembangan sistem; mengidentifikasi kebutuhan pengguna, termasuk dokter dan pasien, serta merinci bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan sistem; merancang struktur database untuk menyimpan informasi gejala, aturan, dan data medis lainnya; melakukan analisis rinci terhadap sistem, termasuk alur kerja, aturan diagnosa, dan interaksi antarmuka pengguna; menetapkan implementasi algoritma *Certainty Factor* untuk menghitung tingkat keyakinan dalam mendiagnosis penyakit; merancang antarmuka pengguna web yang responsif dan mudah digunakan untuk menginput gejala dan menerima hasil diagnosa; menentukan versi Laravel yang akan digunakan dan memilih teknologi pendukung seperti database dan bahasa pemrograman; mengidentifikasi potensi risiko keamanan dan menetapkan langkah-langkah keamanan, termasuk enkripsi data, validasi input, dan pengendalian akses. Setelah melalui tahap-tahap analisis ini, pengembang dapat melanjutkan ke tahap desain dan implementasi sistem pakar berbasis web menggunakan Laravel. Analisis ini sangat krusial untuk memastikan kebutuhan pengguna terpenuhi dan agar sistem berjalan sesuai harapan.

3.1.3 Design

Rencana perancangan sistem yang akan saya buat dimulai dengan memaparkan pohon keputusan, diikuti dengan penjelasan kelompok use case dan aktor yang menguraikan kebutuhan yang diinginkan oleh pengguna. Hal ini bermanfaat untuk merinci struktur organisasi dan model sistem.

3.1.4 Implementasi (Penerapan) Sistem

Penerapan desain antarmuka yang sedang dibuat diharapkan mampu memberikan tampilan yang ramah pengguna dan mudah dipahami oleh pengguna. Perancangan antarmuka sistem pakar ini terpusat pada proses diagnosis penyakit, dengan mempertimbangkan gejala yang dilaporkan oleh pengguna. Sistem ini akan menampilkan hasil diagnosis yang sesuai dengan gejala yang diinformasikan

oleh pengguna. Penting dicatat bahwa hasil diagnosis ini didasarkan pada wawancara langsung oleh dokter spesialis.

3.1.5 Testing

Pada fase ini, langkah pertama adalah memilih metode yang akan digunakan dan kemudian mengimplementasikannya hingga mencapai pembuatan aplikasi yang diinginkan. Pengujian sistem yang telah dibuat melibatkan beberapa aspek, antara lain:

a. Mengevaluasi kesesuaian rule-rule yang diterapkan dengan konsep sistem pakar yang berlaku.
b. Menguji aplikasi dengan memasukkan data gejala dari berbagai penyakit untuk menganalisis tingkat akurasi output. Hal ini bertujuan untuk menilai sejauh mana sistem pakar yang telah dibuat mampu menghasilkan output yang tepat berupa jenis penyakit dalam yang mungkin diderita oleh pasien atau pengguna.
c. Melakukan uji Black Box dengan membandingkan hasil diagnosa sistem dengan diagnosa pakar untuk mengevaluasi konsistensi dan keakuratan sistem yang telah dikembangka(batubara s, wahyuni s, 2018).

3.1.6 Maintenance

Perawatan website sistem pakar di pelayanan rumah sakit melibatkan langkah-langkah menjaga kinerja, keamanan, dan fungsionalitasnya. Ini termasuk jadwal pemeliharaan rutin, pembaruan plugin dan perangkat lunak, serta pemantauan kinerja dengan identifikasi potensi masalah. Tindakan keamanan, seperti enkripsi data, dan backup rutin dilakukan untuk melindungi informasi pasien. Optimisasi database dan pembaruan konten medis juga diperlukan, sambil memberikan pelatihan kepada pengguna dan pembaruan hak akses. Penyesuaian sistem pakar dengan perkembangan medis dan uji fungsional berkala penting. Umpan balik pengguna dihargai untuk memperbaiki area yang memerlukan

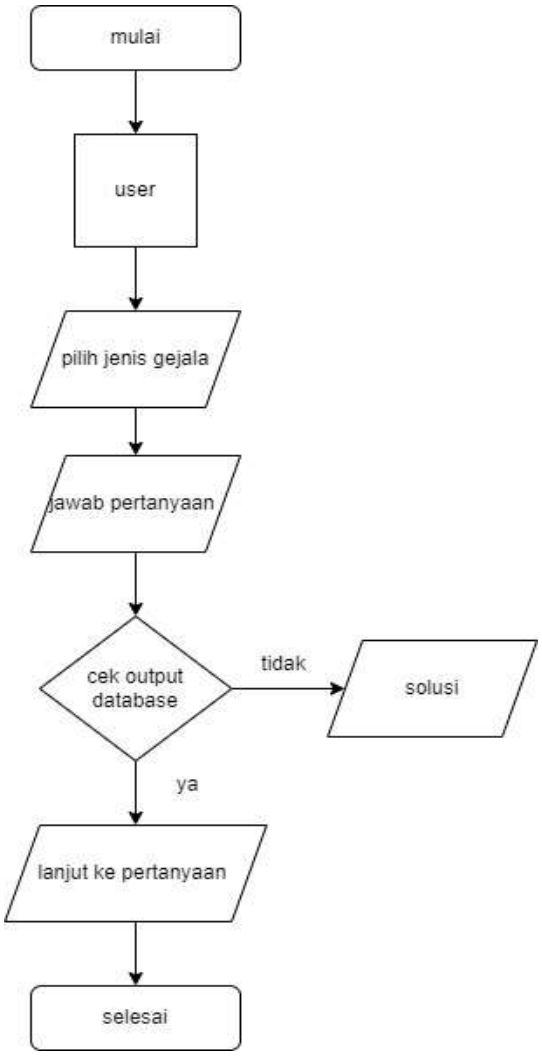
perhatian. Langkah-langkah ini memastikan optimalitas, keamanan, dan nilai tambah dalam pelayanan kesehatan.

3.2. Analisis Sistem

3.2.1 Analisis sistem yang diusulkan

Bagian ini menjelaskan tentang analisis yang diusulkan dengan berisikan *point flowchart user* dan admin.

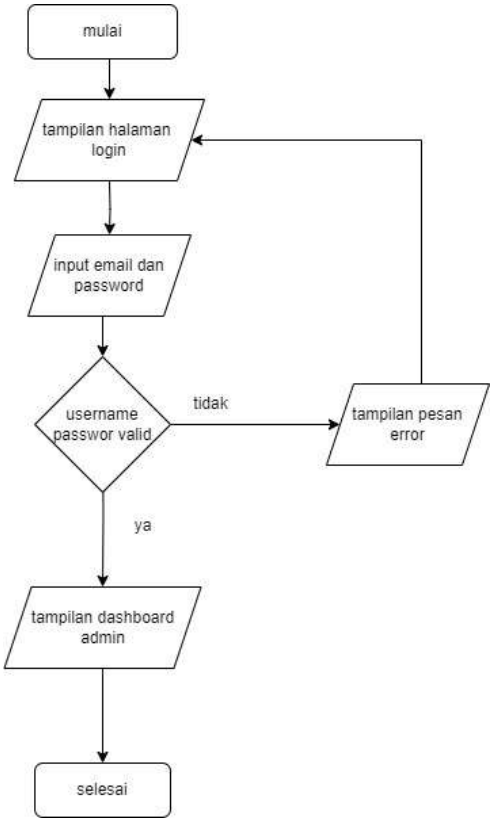
1. Flowchart user



Gambar 3. 2 flowchart user

Penjelasan dalam gambar 3.2 mengenai diagram alur pengguna di atas menyatakan bahwa pengguna memiliki keterampilan untuk memasukkan gejala, setelah mereka merespons pertanyaan yang disajikan oleh sistem. Setelah itu, sistem akan menampilkan hasil dari basis data berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna.

2. Flowchart admin



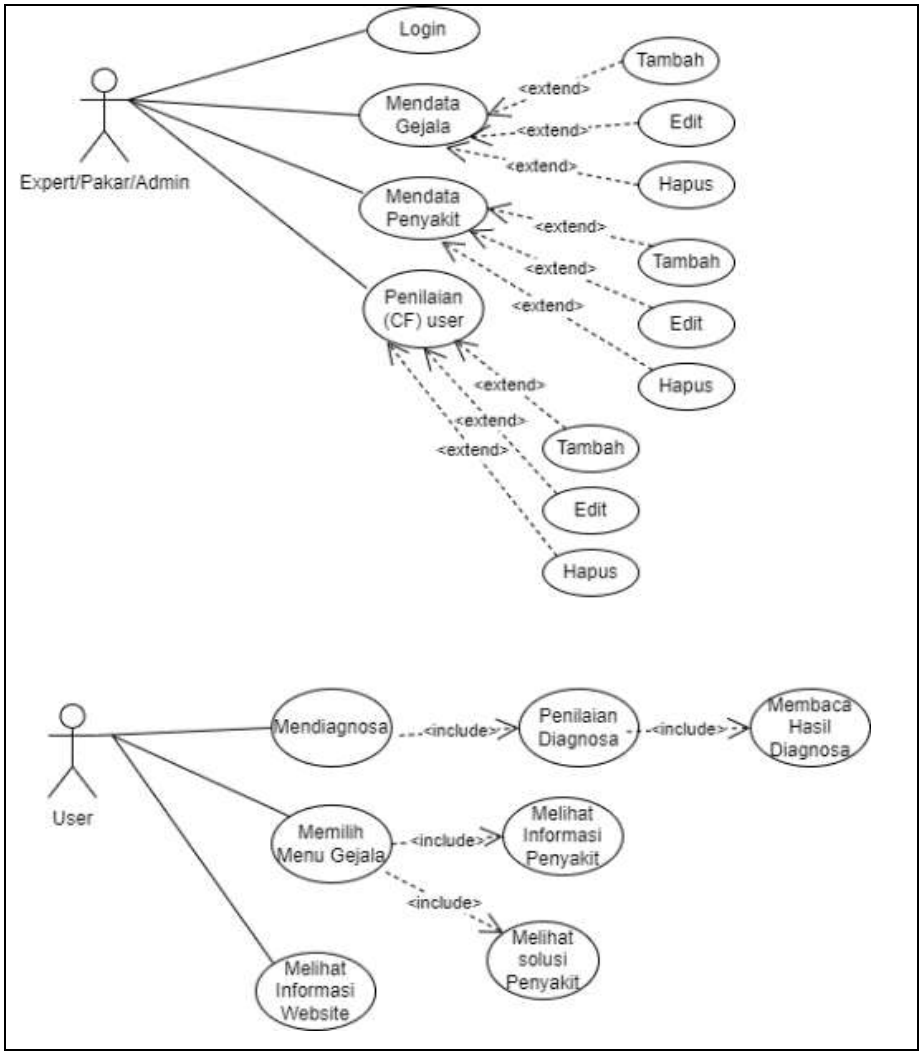
Gambar 3. 3 flowchart admin

Pada diagram 3.3 dijelaskan mengenai flowchart admin di atas, yang menjelaskan bahwa setelah admin berhasil masuk dengan memasukkan username dan password dengan benar, admin akan diarahkan ke halaman dashboard sebagai tampilan utama. Halaman ini memberikan akses ke berbagai fungsi lainnya.

3.3. Perancangan sistem yang diusulkan

3.3.1 Perancangan object oriented/procedural

1. Usecase



Gambar 3.4 Usecase

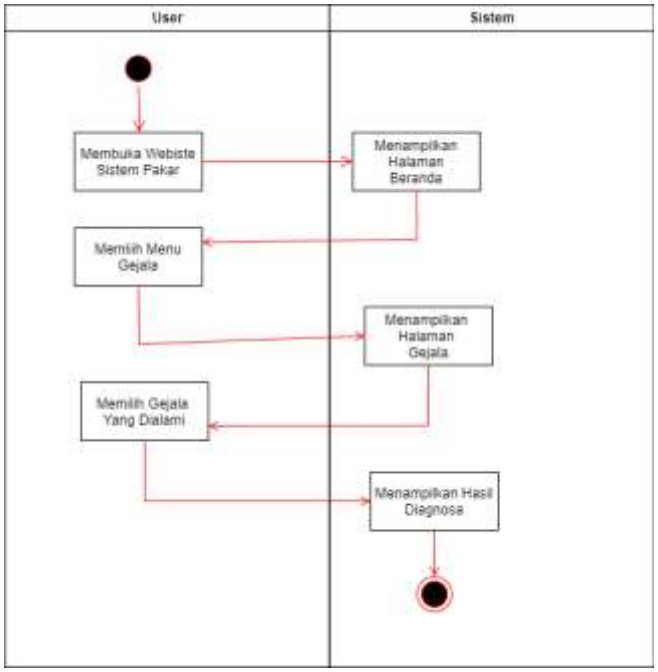
Gambar 3.4 menunjukkan sistem use case untuk sistem pakar Rumah Sakit Paru di Kota Magelang, yang menunjukkan fungsionalitas yang dapat diakses oleh pengguna dan administrator.Yang dijelaskan dalam tabel 3.1

Tabel 3.1 Tabel Penjelasan Aktor

No	Aktor	Tugas
1.	Admin	a. Mengelola data gejala (menambah, menghapus, melihat, dan mengubah data gejala) b. Mengelola data penyakit (menambah, menghapus, melihat dan mengubah data pennyakit) c. Mengelola penilaian (CF) user (menambah, menghapus, melihat, dan mengubah penilaian CF)
2.	User	a. Input diagnosis (melihat penilaian diagnosis dan membaca hasil diagnosis) b. Memilih menu gejala (melihat informasi penyakit dan melihat solusi penyakit) c. Melihat informasi website

2. *Activity* diagram

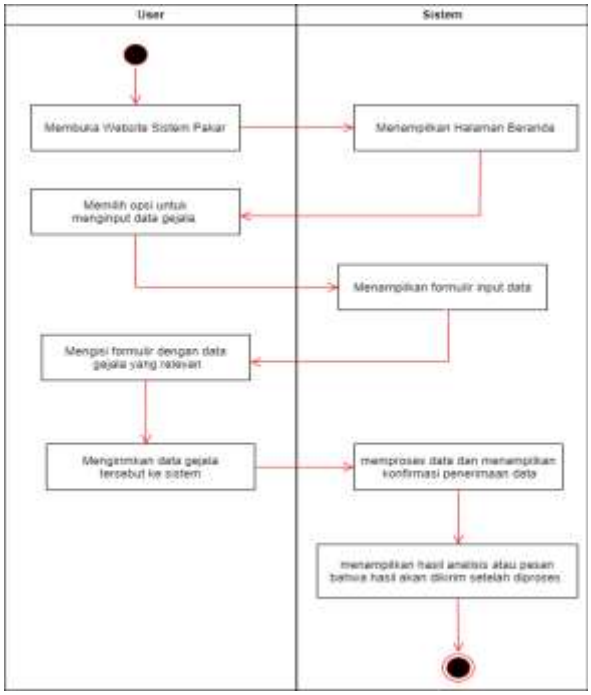
a. Diagram *Activity* Memilih Gejala



Gambar 3.5 Diagram *Activity* Memilih Gejala

Gambar 3.5 menampilkan proses user dalam memilih gejala pada sistem dengan alur seorang user akan membuka website sistem pakar ini, kemudian sistem akan menampilkan gejala yang akan diinputkan oleh user untuk menghasilkan suatu diagnosis penyakit dari sistem.

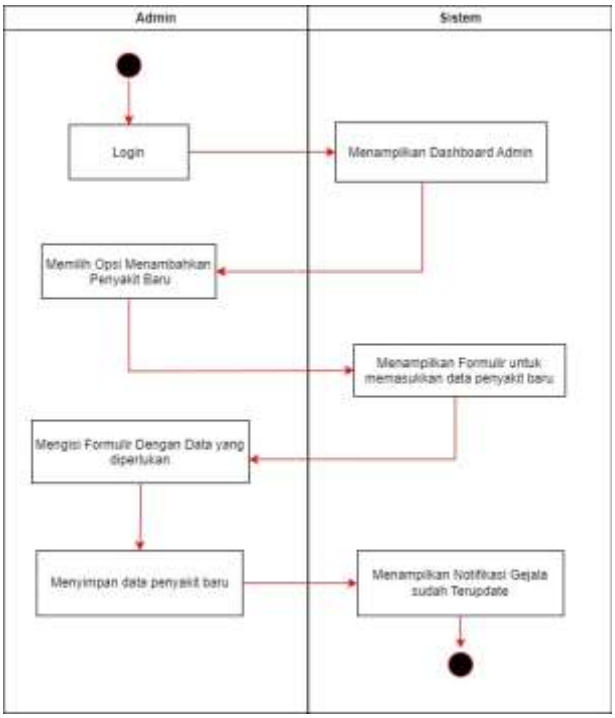
b. Diagram *activity* input gejala (user)



Gambar 3. 6 Diagram *activity* input gejala (user)

Gambar 3.6 menampilkan proses dalam input gejala pada sistem oleh user dengan alur seorang user yang masuk pada sistem kemudian memilih opsi pada beranda sistem untuk menginputkan data gejala yang akan diproses oleh sistem menampilkan konfirmasi penerimaan data dan hasil analisis.

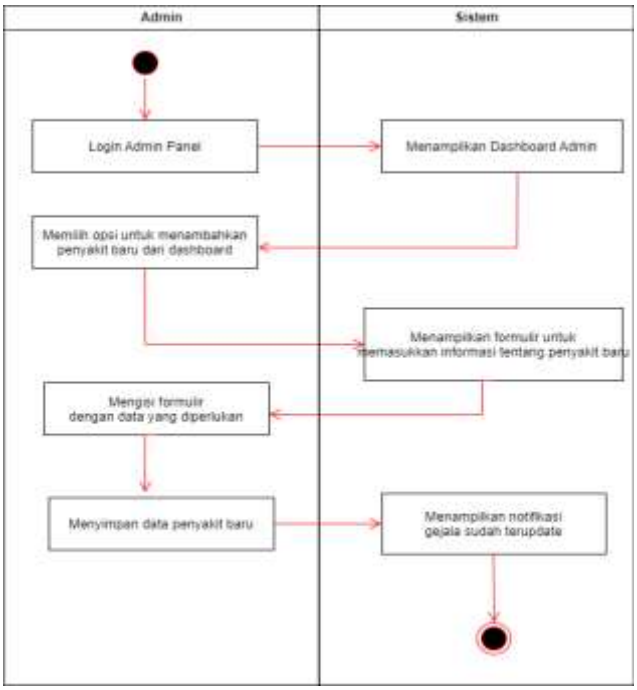
c. Diagram *activity* input data gejala (admin)



Gambar 3. 7 Diagram *activity* input data gejala (admin)

Gambar 3.7 menampilkan proses admin dalam menginputkan data gejala pada sistem dengan alur seorang admin akan login masuk pada sistem, kemudian pada halaman dasboard akan memilih opsi gejala yang akan masuk pada penambahan penyakit baru atau gejala baru untuk menginputkan data gejala yang diperlukan pada folmulir, kemudian sistem akan menyimpan dan data gejala terupdate.

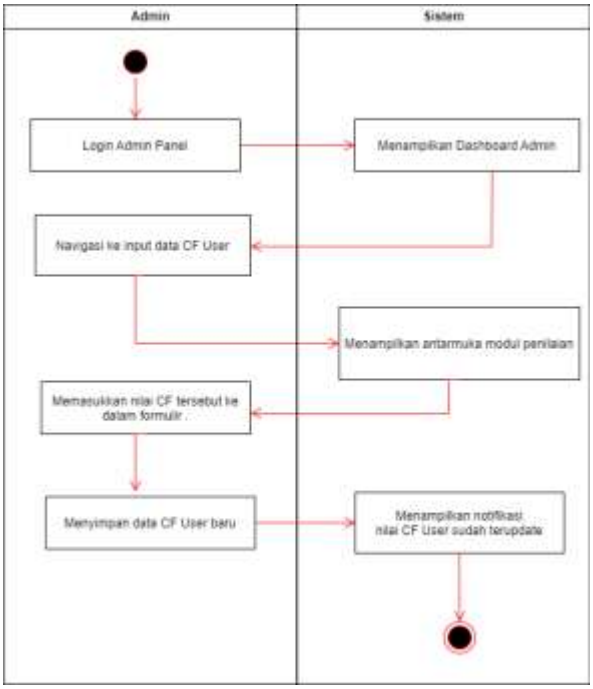
d. Diagram *activity* input data penyakit



Gambar 3. 8 Diagram *activity* input data penyakit

Gambar 3.8 menampilkan proses admin dalam menginputkan data penyakit pada sistem dengan alur seorang admin akan login masuk pada sistem, kemudian pada halaman dasboard akan memilih opsi penyakit yang akan masuk pada penambahan penyakit baru untuk menginputkan data penyakit yang diperlukan pada folmulir, kemudian sistem akan menyimpan dan data penyakit terupdate.

e. Diagram *activity* input data penilaian (CF) user



Gambar 3. 9 Diagram *activity* input data penilaian (CF) user

Gambar 3.9 menampilkan proses admin dalam menginputkan penilainan CF user pada sistem dengan alur seorang admin akan login masuk pada sistem, kemudian admin memilih opsi role untuk memasukan nilai CF pada folmulir dan sistem akan menyimpan data CF user baru.

3.3.2 Perancangan Antarmuka

Tahap perancangan antarmuka ini merupakan rancangan input desain dan logika pemrograman yang akan dilakukan

1. Halaman Login

Gambar 3. 10 Tampilan Login

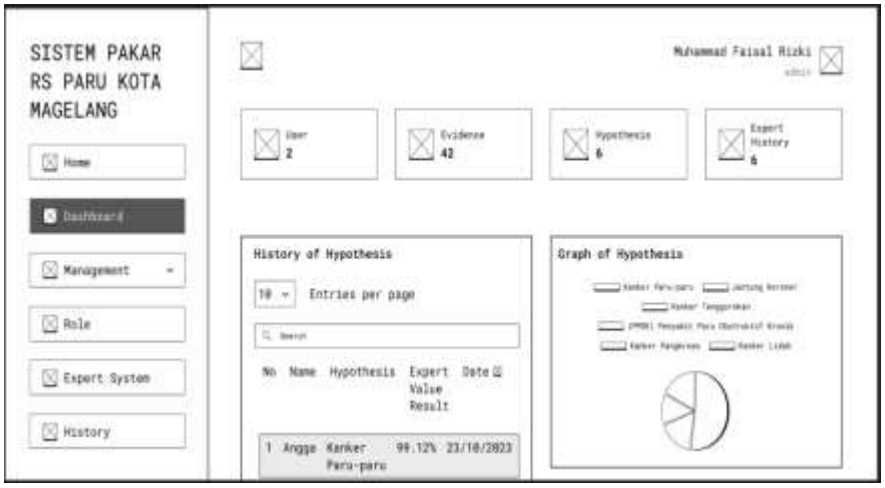
Terdapat tampilan login pada sistem pakar rumah sakit paru di Kota Magelang pada Gambar 3.10.

2. Halaman Dashboar User

Gambar 3. 11 halaman dashboard user

Tampilan dashboard *user* dapat ditemukan di gambar 3.11, memperlihatkan beranda dari sistem pakar RS Paru Kota Magelang bersama dengan ringkasan sejarahnya. Setelahnya, terdapat fitur *expert system* dan *opsi login*.

3. Halaman Dashboard Admin



Gambar 3. 12 Tampilan Dashboard

Tampilan dashboard admin dapat dilihat pada Gambar 3.12, yang menampilkan informasi mengenai jumlah pengunjung laman website, total hipotesis, bukti dari pakar, dan riwayat hipotesis. Selain itu, gambar ini juga menampilkan daftar hipotesis yang dimasukkan oleh pengguna dan menyajikan grafik visual dari hipotesis tersebut.

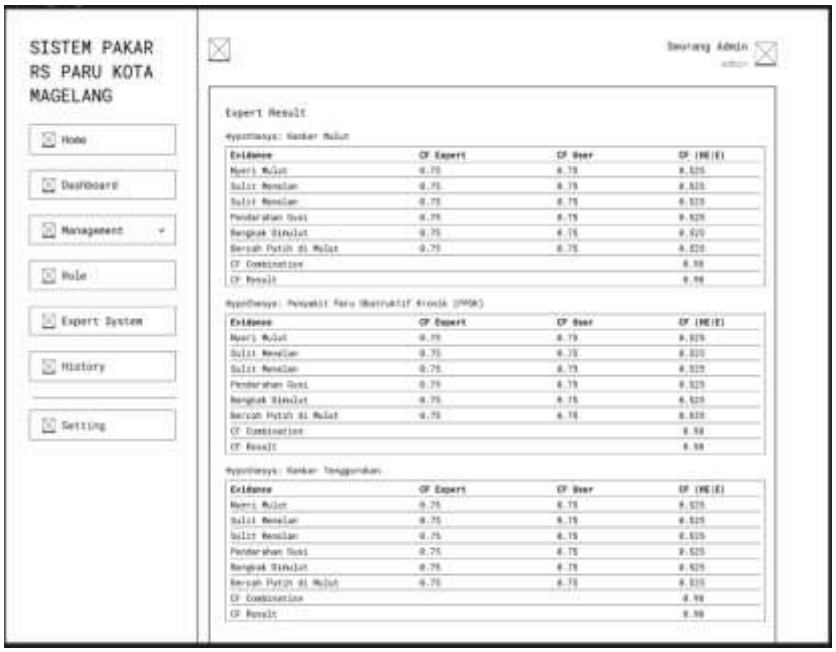
4. Halaman Input Diagnosis

Gambar 3. 13 Tampilan Input

Tampilan pada Gambar 3.13 menunjukkan antarmuka sistem pakar di rumah sakit Kota Magelang. Di sini, Menampilkan nilai yang pasti dalam memilih gejala yang diinput oleh pengguna dengan menentukan sejauh mana keyakinan mereka

terhadap gejala yang dirasakan. Nilai tersebut kemudian akan menghasilkan output mengenai penyakit apa yang mungkin dialami oleh pengguna berdasarkan gejala yang telah mereka masukkan.

5. Halaman Output Diagnosis



Gambar 3. 14 Tampilan Output

Gambar 3.14 Menampilkan hasil keluaran yang mencerminkan gejala yang dilaporkan oleh pengguna dan sesuai dengan diagnosa dari dokter spesialis penyakit paru. Gejala yang diinput oleh pengguna diproses menggunakan aturan-aturan CF, yang menghasilkan nilai CF (HE|E) dengan menghitung CF dari pakar dan CF dari pengguna.

3.3.3 Tahap Pengujian

Proses perhitungan *Certainty Factor* berdasarkan pengujian tanya jawab secara teori melibatkan langkah-langkah berikut: gejala diinput, data diolah menggunakan peraturan-peraturan CF yang menghasilkan nilai CF pakar dan CF pengguna, dengan penentuan nilai CF pengguna terlebih dahulu(kasim, 2020). Hasil dari input gejala yang dilakukan oleh pengguna dapat ditemukan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 tabel input gejala

Kode gejala	Gejala	CF rule
G048	Lemas	0,8
G049	Demam	0,8
G050	Sesak Napas	0,8
G051	Berat badan turun drastic	1

Rolerule pada tabel 3.3 tersebut kemudian dihitung nilai CF pakar dengan CF user menggunakan persamaan

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

= CF(user) *

CF(pakar)

Tabel 3. 3 tabel rolerule CF

CF	CF Pakar		CF user		CF(H,E)
1	0,8		Kemungkinan besar		0,32
2	0,8		Kemungkinan besar		0,32
3	0,8		Kemungkinan besar		0,32
4	1		mungkin		0

Kemudian dilanjutkan dengan penentuan CF user, misalkan user memilih jawaban pada tabel 3.4

Tabel 3. 4 tabel penentuan CF user

Kode gejala	Nama gejala	jawaban	CF user
G048	Lemas	Kemungkinan besar	1
G049	Demam	Kemungkinan besar	1
G050	Sesak Napas	Kemungkinan besar	0,4
G051	Berat badan turun drastic	mungkin	0,4

CFCOMBINE (CF1,CF2) =CF1+CF2*(1 CF1)

CFCOMBINE (CF1,CF2) = 0,32+0,32*(1 0,32) =0,32+0,32*0,32 =0,42

CFoldCFCOMBINE(CFold,CF3)= 0,42+0,32*(1-0,42) =0,42+0,32*0,58 =0,60

CFoldCFCOMBINE(CFold,CF4) =0,60+0*(1-0,60) =0,60+0*0,4 =0,6

CFold Presentase keyakinan CFCOMBINE * 100%=> 0,6x 100% = 60%

BAB V
PENUTUP

5.1.**Kesimpulan**

Kesimpulan dari pembahasan mengenai penerapan metode Certainty Factor (CF) dalam sistem pakar untuk diagnosis penyakit pada individu yang merokok menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam meningkatkan kualitas keputusan medis. Dengan memberikan nilai kepastian yang jelas untuk setiap penyakit berdasarkan hasil diagnosis, sistem ini mendukung ahli kesehatan dalam membuat keputusan yang lebih informatif, berbasis data, dan akurat. Metode CF membantu mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan kepercayaan dalam diagnosis medis. Dalam penerapan metode CF, nilai CF dihitung menggunakan rumus tertentu dan dapat digabungkan untuk mengakomodasi beberapa gejala. Nilai CF menjadi nol jika gejala yang dimasukkan tidak relevan atau memiliki kekuatan yang setara dalam mendukung dan menolak hipotesis, atau jika tidak ada gejala yang terkait dengan hipotesis tertentu.

Pengujian pada sistem menunjukkan bahwa dari lima gejala yang dimasukkan oleh user (batuk kronis berdahak, suara serak, tubuh lemas, berat badan turun drastis, dan nyeri dada), hipotesis kanker paru memiliki probabilitas tertinggi dengan nilai CFresult sebesar 95.83%, diikuti oleh infeksi paru dengan CFresult sebesar 66.67%. Hipotesis lain seperti batuk kronis, kanker lidah, bronchitis, ISPA, dan asma memiliki nilai CF yang nol, menunjukkan bahwa gejala yang dimasukkan tidak cukup mendukung hipotesis tersebut. Untuk meningkatkan akurasi dan kepercayaan diagnosis, disarankan untuk menambahkan informasi dan gejala yang relevan, memperbaiki basis pengetahuan, dan melibatkan ahli medis dalam proses pembaruan dan validasi basis pengetahuan. Dengan demikian, sistem pakar dapat memberikan diagnosis yang lebih akurat dan terpercaya.

5.2.**Saran**

Berdasarkan kesimpulan bahwa penerapan metode Certainty Factor (CF) dalam sistem pakar telah membantu meningkatkan kualitas keputusan medis dan memberikan representasi tingkat kepastian yang jelas, berikut adalah saran untuk pengembangan lebih lanjut dan implementasi yang lebih efektif: tambahkan data gejala dan penyakit terbaru untuk meningkatkan akurasi diagnosis, integrasikan data dari berbagai sumber seperti jurnal medis, database kesehatan, dan catatan medis pasien, libatkan ahli medis untuk validasi dan kalibrasi sistem secara rutin, terapkan uji coba klinis untuk menguji kinerja sistem dalam lingkungan nyata, berikan pelatihan kepada ahli kesehatan tentang penggunaan dan interpretasi hasil sistem, kembangkan manual pengguna yang komprehensif dan mudah dipahami, integrasikan sistem pakar dengan sistem informasi kesehatan (EHR/EMR) untuk akses data real-time, kembangkan fitur analisis prediktif untuk perkiraan perkembangan penyakit dan rekomendasi tindakan pencegahan, lakukan monitoring dan evaluasi kinerja sistem secara berkala, kumpulkan feedback dari pengguna untuk perbaikan dan penyesuaian sistem, lakukan penelitian dengan studi kasus yang lebih banyak dan beragam, dan kembangkan algoritma CF lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi dan kemampuan sistem menghadapi ketidakpastian. Dengan mengikuti saran-saran ini, diharapkan sistem pakar yang menggunakan metode Certainty Factor dapat terus berkembang dan memberikan kontribusi yang lebih besar dalam dunia medis, terutama dalam membantu ahli kesehatan membuat keputusan yang lebih baik dan berbasis data.

DAFTAR PUSTAKA

Alapján-, V. (2016). *済無 No Title No Title No Title*. 1–23.

batubara s, wahyuni s, hariyanto e. (2018). Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar. *Seminar Nasional Royal (SENAR)*, *1*(1), 81–86.

Dwi, K., Novianti, P., Yoga, K., Jendra, D., & Wibawa, M. S. (2021). DIAGNOSIS
PENYAKIT PARU PADA PEROKOK PASIF MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR. *INSERT :Information System and Emerging Technology Journal*, *2*(1).

Harahap, A. M., & Fadhillah, Y. (2023). APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK IDENTIFIKASI VIRUS COVID 19 MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS FRAMEWORK LARAVEL. *Media.Neliti*, *11*(1), 550–555.

Hasan, H., Rabbani, A., Jamaluddin, A., Si, S., Kom, M., Solehudin, A., & Kom, M. (2023). SISTEM PAKAR DIAGNOSA AWAL PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE. *InfOTECH Journnal*, *1861*(9), 442–451.

Hasibuan, N. A., Sunandar, H., Alas, S., & Suginam, S. (2017). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*, *2*(1), 29. https://doi.org/10.30645/jurasik.v2i1.16

Indira, T., Fazmi, K., Artanti, K. D., Setiawan, H. W., Jurnal, A., Malikussaleh, K.,
& No, V. (2023). Hubungan Perilaku Merokok Terhadap Kualitas Hidup Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) The Relationship between Smoking and the Quality of Life of COPD Patients Abstract Pendahuluan Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) atau disebut juga den. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, *9*(1), 47–54.

Indriani, A. F., Rachmawati, E. Y., Fitriana, J. D., & Komputer, J. I. (2018). Pemanfaatan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Anak. *Jurnal Techno ComÂ*, *17*(1), 12–22.

kasim, A. (2020). perhitungan cf. In *ppt* (p. 12).

Kesumaningtyas, F. (2017). Menggunakan Metode Forward Chaining Studi Kasus.
Jurnal Edik Informatika, *2*, 95–102.

Nanda, W. W., Iskandar, A., Informasi, S., Komunikasi, F. T., Nasional, U., Sawo,
J., Minggu, P., Selatan, K. J., Khusus, D., & Jakarta, I. (2021). METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA PEROKOK AKTIF BERBASIS ANDROID. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, *08*(2), 187–198.

Putri, E. M., Apriliza, T., & Putri, R. N. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Perokok Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *Jurnal SANTI (SIstem Informasi Dan Teknologi Informasi)*, *1*(1).

Safira, L., Misdram, M., & Sani, D. A. (2021). Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Perokok Aktif Dan Perokok Pasif Dengan Menggunakan Metode ANFIS. *E-Journal ITATS*, 9–16.
Satria, B., Pamungkas, A., & Sahputra, E. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA. *Jurnal Media Infotama*, *17*(2), 35–39.
Setio, P. B. N., Saputro, D. R. S., & Bowo Winarno. (2020). Klasifikasi Dengan Pohon Keputusan Berbasis Algoritme C4.5. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, *3*, 64–71.

Setiyani, L. (2021). Desain Sistem : Use Case Diagram Pendahuluan. *Prosiding Seminar Nasional : Inovasi & Adopsi Teknologi 2021*, *September*, 246–260. https://journal.uii.ac.id/AUTOMATA/article/view/19517

Sucipto, A., Fernando, Y., Borman, R. I., & Mahmuda, N. (2019). Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang. *Jurnal Ilmiah FIFO*, *10*(2), 18. https://doi.org/10.22441/fifo.2018.v10i2.002