

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Kecerdasan Buatan

Bidang ilmu komputer yang dikenal sebagai kecerdasan buatan (AI) terutama berkaitan dengan penciptaan sistem komputer yang mampu melakukan aktivitas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia. Tujuan utama dari kecerdasan buatan (AI) adalah untuk mengembangkan robot atau program komputer yang mampu meniru karakteristik otak manusia, termasuk kemampuan memecahkan masalah, belajar, dan mengambil keputusan. Berbagai metodologi, termasuk logika formal, model matematika, dan metode pembelajaran mesin, digunakan dalam proses pengembangan kecerdasan buatan..

Salah satu karakteristik utama dari AI adalah kemampuannya untuk belajar dari pengalaman dan data. Proses pembelajaran mesin (*Machine Learning/ML*) menjadi inti dari pengembangan AI, di mana algoritma dirancang untuk mengidentifikasi pola-pola kompleks dalam data dan mengambil keputusan tanpa perlu pemrograman eksplisit. Hal ini memungkinkan sistem AI untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan atau tuntutan tugas tanpa perlu modifikasi manual.

Berbagai penerapan praktis Kecerdasan Buatan (AI) mencakup pengolahan bahasa alami, pengenalan wajah, mobil otonom, dan diagnosis medis. AI juga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas di berbagai industri dengan melakukan tugas-tugas repetitif secara otomatis. Keberhasilan AI dalam pengenalan wajah menciptakan keamanan yang lebih canggih dan efisien. Mobil otonom, dengan

teknologi penglihatan komputer dan sensor, dapat mengambil keputusan real-time, meningkatkan keamanan jalan raya. AI membantu dalam diagnosis penyakit dengan analisis data yang cepat dan akurat di dunia medis. Meskipun demikian, perlu mempertimbangkan aspek etika dan privasi terkait penggunaan data medis yang sensitif.

Kemampuan AI untuk melakukan tugas repetitif secara otomatis telah mengubah lanskap produktivitas di berbagai industri, dari perbankan hingga manufaktur. Perlu memperhatikan dampaknya terhadap lapangan pekerjaan dan bagaimana masyarakat dapat menyesuaikan diri dengan perubahan ini.

Meskipun menjanjikan kemajuan yang luar biasa, tantangan etika, privasi, dan dampak sosial perlu mendapat perhatian. Penerapan AI yang bijaksana membutuhkan kerangka kerja regulasi yang jelas untuk melindungi hak individu dan memastikan penggunaan teknologi ini sesuai dengan nilai-nilai kemanusiaan. Dengan pendekatan yang hati-hati, Kecerdasan Buatan dapat menjadi kekuatan positif yang mengubah dunia secara seimbang dan bertanggung jawab.

Beberapa pengertian tentang kecerdasan buatan dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Menurut (Yuvidarmayunata, 2018) Kecerdasan buatan, atau AI, didefinisikan sebagai cabang ilmu komputer yang memungkinkan mesin, atau komputer, untuk melakukan tugas-tugas yang dapat dilakukan manusia.

2. Menurut (B. P. Putra et al., 2021) Sebuah sistem yang berperilaku seperti orang, tetapi tidak dapat menggantikan posisi seorang ahli, adalah apa yang dimaksud dengan istilah "kecerdasan buatan," menurut definisi tersebut. Seiring berjalannya waktu, pengetahuan yang terkandung dalam sistem terus berkembang. Berbagai bahasa pemrograman digunakan oleh sistem ini.

2.1.2 Logika Fuzzy (*fuzzy logic*)

Logika Fuzzy (*fuzzy logic*) adalah suatu paradigma dalam ilmu komputer yang menggabungkan unsur ketidakpastian dan keambiguan yang sering kali ditemui dalam pemikiran manusia ke dalam sistem komputer. Dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965, logika fuzzy bertujuan untuk menangani situasi di mana nilai kebenaran suatu pernyataan tidak hanya dapat diartikan sebagai benar atau salah, tetapi dapat memiliki derajat keanggotaan di dalam suatu himpunan (Setia, 2019).

Pada logika konvensional, suatu pernyataan dapat hanya benar atau salah. Namun, dalam logika fuzzy, variabel dapat memiliki nilai keanggotaan yang berkisar antara 0 hingga 1, mencerminkan sejauh mana suatu elemen termasuk dalam suatu himpunan. Konsep ini membawa nuansa kemungkinan dan kepastian yang lebih sesuai dengan cara manusia berpikir. Sebagai contoh, dalam mengukur tingkat kehangatan suatu ruangan, logika fuzzy dapat memberikan jawaban yang tidak hanya dingin atau panas, tetapi mungkin sedikit hangat atau cukup panas.

Logika fuzzy merupakan pendekatan yang melibatkan pembentukan aturan-aturan linguistik yang menggambarkan hubungan antara variabel input dan output

dalam suatu sistem. Dalam konteks ini, aturan-aturan tersebut dirancang untuk mendeskripsikan hubungan antara variabel-variabel tersebut dengan menggunakan istilah linguistik, sehingga dapat mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas dalam pengambilan keputusan(Nurhayati & Immanudin, 2019).

Sistem logika fuzzy kemudian menggunakan mekanisme inferensi untuk menghasilkan output berdasarkan aturan-aturan linguistik yang telah dibentuk sebelumnya. Keunggulan utama dari logika fuzzy terletak pada kemampuannya untuk menangani ketidakpastian dan kompleksitas dalam situasi di mana aturan-aturan yang baku sulit ditentukan. Hal ini menjadikan logika fuzzy sangat berguna dalam berbagai aplikasi, termasuk sistem kontrol otomatis, pengambilan keputusan, dan kecerdasan buatan.

Salah satu aspek yang membuat logika fuzzy diminati adalah kemampuannya untuk menangani situasi di mana batasan-batasan tegas tidak selalu dapat diterapkan. Konsep logika fuzzy memperbolehkan representasi variabel yang tidak hanya terbatas pada nilai biner (benar atau salah), tetapi dapat mencakup rentang nilai yang lebih luas dengan menggunakan derajat keanggotaan.

Meskipun konsep logika fuzzy mungkin terasa tidak intuitif pada awalnya, pendekatan ini telah terbukti memberikan solusi yang efektif dalam berbagai konteks di mana ketidakpastian adalah suatu tantangan. Oleh karena itu, logika fuzzy menjadi alat yang sangat berharga dalam mengatasi kompleksitas dunia nyata yang seringkali tidak dapat dijelaskan dengan cara yang tegas dan pasti(Mulyadi, 2019).

2.1.1 Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Network*)

Artificial Neural Network adalah model komputasi yang dirancang berdasarkan struktur dan fungsi jaringan otak biologis manusia. *Artificial Neural Network* dirancang untuk mereplikasi fungsi kognitif dan kemampuan pengenalan pola otak manusia. ANN terdiri dari node atau neuron yang saling berhubungan. Setiap koneksi sinaptik antar neuron memiliki bobot yang dapat dimodifikasi selama prosedur pelatihan untuk meningkatkan fungsi jaringan (Arrival Hidayat et al., 2022).

Artificial Neural Network terdiri dari tiga lapisan dasar: lapisan masukan, lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran. Lapisan masukan menerima sinyal masukan, lapisan tersembunyi melakukan proses komputasi menggunakan bobot, dan lapisan keluaran menghasilkan hasil atau prediksi. Sepanjang fase pelatihan, jaringan memperoleh kemampuan untuk mengoptimalkan bobot dengan tujuan mengidentifikasi pola atau melaksanakan tugas tertentu..

Proses pembelajaran ANN umumnya menggunakan algoritma backpropagation, di mana jaringan mencoba untuk mengurangi kesalahan prediksi dengan mengoreksi bobotnya berdasarkan selisih antara hasil aktual dan prediksi yang dihasilkan. Selain itu, fungsi aktivasi pada setiap neuron juga berperan dalam mengatur respons neuron terhadap sinyal masukan.

Jaringan Saraf Tiruan (ANN) memiliki sejumlah kelebihan yang menjadikannya pendekatan yang sangat berguna dalam bidang kecerdasan buatan. Salah satu kelebihannya adalah kemampuannya untuk menangani data yang kompleks dengan baik. ANN dapat memproses dan menganalisis informasi yang

rumit dengan cara yang efisien, membuatnya cocok untuk berbagai aplikasi yang melibatkan data yang sangat kompleks. Selain itu, ANN juga memiliki kemampuan untuk beradaptasi terhadap perubahan lingkungan. Fleksibilitas ini memungkinkan ANN untuk tetap efektif dalam menghadapi situasi yang berubah-ubah, yang merupakan sifat yang sangat diinginkan dalam lingkungan yang dinamis dan berubah dengan cepat.

Kemampuan untuk mengenali pola yang sulit diinterpretasi oleh metode tradisional juga menjadi salah satu keunggulan utama ANN. Dalam banyak kasus, ANN dapat menangkap hubungan dan pola yang kompleks di dalam data, bahkan ketika tidak jelas atau sulit dimengerti oleh metode analisis konvensional.

Aplikasi ANN sangat luas dan mencakup berbagai bidang, seperti pengenalan wajah, klasifikasi gambar, prediksi waktu, dan penerjemahan bahasa alami. Keberagaman aplikasi ini menunjukkan fleksibilitas dan kemampuan adaptasi yang luas dari ANN dalam menangani berbagai tugas dan permasalahan. Namun, penggunaan ANN juga tidak terlepas dari beberapa tantangan. Salah satunya adalah kebutuhan akan sejumlah besar data pelatihan. ANN memerlukan data yang cukup besar dan representatif untuk dapat menghasilkan model yang akurat dan generalis (Maulida et al., 2023). Tantangan lainnya adalah risiko terjadinya overfitting, di mana model ANN menjadi terlalu terfokus pada data pelatihan dan kehilangan kemampuan untuk melakukan prediksi yang baik pada data baru.

Meskipun demikian, seiring perkembangan teknologi, ANN terus menjadi salah satu pendekatan yang paling dominan dalam bidang kecerdasan buatan.

Kemampuannya yang unik dan aplikasi yang luas membuatnya tetap menjadi fokus penelitian dan pengembangan di dunia kecerdasan buatan.

2.1.2 Sistem Pakar

2.1.2.1 Defenisi Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sejenis sistem komputer yang dikembangkan dengan tujuan meniru kemampuan pengambilan keputusan manusia dalam domain tertentu (Sumiati et al., 2021). Tujuan utama dari Sistem Pakar adalah untuk memanfaatkan informasi yang disediakan oleh manusia yang ahli, sering kali dalam bentuk aturan atau basis pengetahuan, untuk berpartisipasi dalam pemecahan masalah atau untuk memberikan bantuan kepada pengguna (Yazdani et al., 2022). Ketika membahas subjek spesifik ini, sistem pakar berupaya memberikan jawaban atau ide yang sebanding dengan jumlah keahlian manusia di bidang tersebut (Vicky Ariandi, Febri Hadi, 2022).

Basis pengetahuan dan mesin inferensi adalah dua komponen utama yang bersama-sama membentuk sistem pakar. Salah satu peran basis pengetahuan adalah sebagai tempat penyimpanan informasi dan aturan yang dapat digunakan oleh sistem. Individu yang mempunyai pengetahuan dalam bidang ini atau sumber pengetahuan alternatif lainnya mungkin memberikan informasi ini. Mesin inferensi, sebaliknya, dipercayakan dengan tanggung jawab untuk melakukan operasi penalaran atau logika atas informasi yang terkandung dalam basis pengetahuan untuk memberikan solusi atau mengambil keputusan (Sembiring & Manurung, 2021).

Sistem Pakar memiliki cakupan aplikasi yang luas dan telah diamati di berbagai bidang (Naryanto et al., 2022). Sistem Pakar di bidang medis dapat

membantu dokter dalam proses diagnostik dengan menilai gejala yang dilaporkan oleh pasien dan menawarkan saran berdasarkan pengetahuan medis yang telah diprogram sebelumnya. Sistem Pakar menawarkan beberapa manfaat karena kapasitasnya untuk mengelola pengetahuan yang rumit, mengumpulkan keahlian pakar, dan memberikan solusi yang konsisten (Fajri & Nurcahyo, 2021).

Meskipun Sistem Pakar telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam mendukung pengambilan keputusan, proses pengembangannya tidak lepas dari sejumlah tantangan yang perlu diatasi (Ana, 2020). Salah satu tantangan utama adalah memastikan keakuratan basis pengetahuan yang menjadi dasar sistem tersebut. Kualitas informasi yang dimasukkan ke dalam sistem pakar secara langsung memengaruhi kemampuan sistem untuk memberikan rekomendasi atau solusi yang tepat (Hafizal et al., 2022).

Tantangan lainnya adalah menangani ketidakpastian. Dalam dunia nyata, banyak situasi yang melibatkan ketidakpastian atau informasi yang kurang jelas. Sistem pakar perlu dikembangkan dengan mempertimbangkan kemampuannya untuk beroperasi efektif dalam konteks ini, sehingga penggunaannya tetap relevan dan dapat diandalkan dalam kondisi yang berubah-ubah.

Selain itu, mengelola perubahan dalam domain yang bersangkutan juga menjadi aspek penting dalam pengembangan Sistem Pakar. Seiring berjalannya waktu, domain atau bidang keahlian tertentu dapat mengalami perkembangan atau perubahan. Sistem pakar perlu dapat diperbarui atau disesuaikan untuk tetap relevan dan memberikan informasi yang akurat.

Meskipun dihadapkan dengan sejumlah tantangan, Sistem Pakar tetap menjadi area penelitian yang menarik seiring dengan terus berkembangnya teknologi. Aplikasinya yang berpotensi memberikan dampak positif di berbagai bidang, seperti kedokteran, keuangan, dan manufaktur, membuat pengembangan Sistem Pakar menjadi fokus penelitian yang terus berkembang (Rahmawati & Wibawanto, 2016).

Sebagai akademisi, eksplorasi dan pemahaman lebih lanjut terhadap Sistem Pakar sangat penting. Pemahaman yang mendalam terhadap mekanisme kerja, kemampuan, dan potensi pengembangan sistem ini dapat membuka peluang untuk mengembangkan teknologi kecerdasan buatan yang lebih maju dan dapat diaplikasikan secara lebih luas dalam kehidupan sehari-hari..

Berikut adalah pengertian dari beberapa sytem pakar yaitu

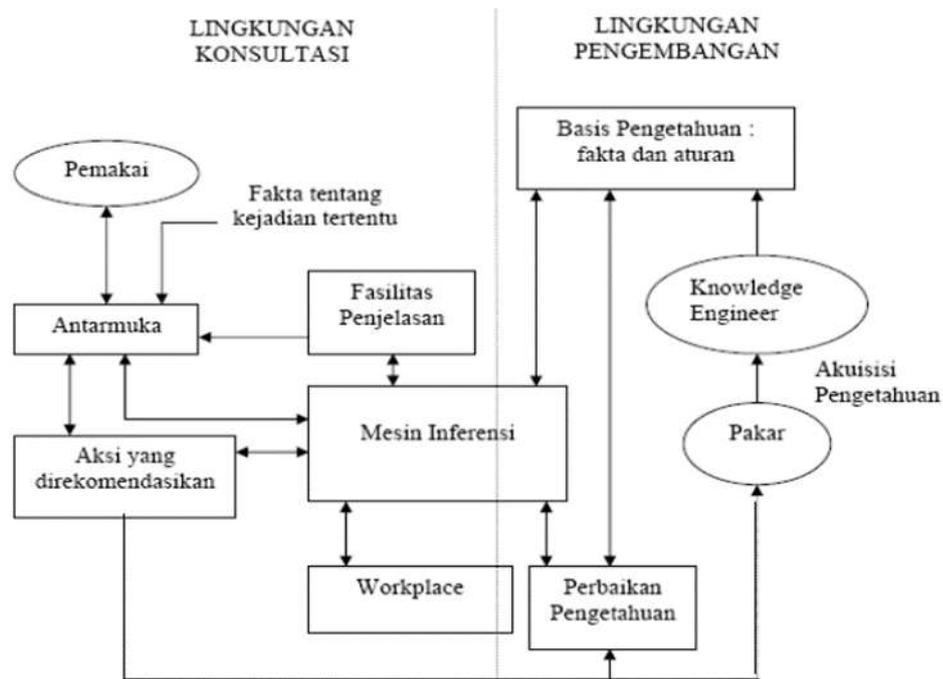
1. Menurut (Sukma & Petrus, 2020) Sistem pakar, juga dikenal sebagai sistem pakar berbasis pengetahuan, adalah jenis sistem pakar yang memanfaatkan informasi yang kemudian diinstal pada komputer. Sistem pakar jenis ini disebut sebagai sistem pakar berbasis pengetahuan. Kerangka kerja khusus dapat dimanfaatkan oleh individu yang bukan ahli atau spesialis dalam suatu bidang studi untuk menambah informasi dan menemukan solusi terhadap tantangan. Sistem pakar juga dapat digunakan untuk menemukan solusi terhadap kesulitan.
2. Menurut (Pakar et al., 2018) Sistem pakar adalah aplikasi perangkat lunak yang dirancang untuk memberikan saran dan bantuan dalam

pemecahan masalah di berbagai disiplin ilmu, seperti pendidikan, kedokteran, teknik, matematika, dan sains. Sistem ini dibentuk oleh keahlian materi pelajaran.

Sistem pakar adalah sistem komputer yang memanfaatkan keahlian dan secara mulus dimasukkan ke dalam sistem informasi dasar yang ada. Hal ini memungkinkan individu berhasil melakukan tugas pemecahan masalah dalam mata pelajaran tertentu dengan kecerdasan dan efektivitas. Bahkan non-spesialis atau pemula pun dapat memanfaatkan teknik ahli untuk memperoleh kapasitas mengatasi tantangan. Namun, para ahli menggunakan kerangka kerja khusus untuk memfasilitasi kolaborasi antar spesialis informasi. Komputer mampu berperan sebagai mentor atau spesialis dalam mata pelajaran tertentu. Meskipun demikian, tujuan utama sistem pakar bukanlah untuk mengadopsi peran spesialis atau pakar; sebaliknya, bertujuan untuk menawarkan informasi dan keahlian yang berasal dari spesialis atau pakar yang memiliki pengetahuan luas di bidang tertentu.

2.1.2.2 Komponen-Komponen Sistem Pakar

Tujuan dari Sistem Pakar adalah untuk memecahkan masalah atau membuat keputusan di bidang tertentu, dan terdiri dari banyak komponen utama yang berkolaborasi satu sama lain untuk mencapai tujuan ini (R. S. Putra & Yuhandri, 2021). Penanganan pengetahuan, logika inferensi, dan antarmuka pengguna merupakan bagian komponen yang termasuk dalam kategori ini. Penjelasan lengkap mengenai komponen-komponen yang membentuk Sistem Pakar disajikan sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Struktur Sistem Pakar

Sumber : (Pakar et al., 2021)

1. Basis Pengetahuan (Knowledge Base)

Basis pengetahuan merupakan komponen sentral dalam Sistem Pakar. Ini adalah penyimpanan informasi yang mencakup pengetahuan ahli manusia yang diterjemahkan ke dalam bentuk aturan, fakta, atau keterkaitan antar data. Basis pengetahuan menggambarkan "pintu masuk" bagi sistem untuk memahami domain tertentu. Informasi di dalamnya dapat diperoleh dari pakar manusia, buku-buku referensi, atau sumber pengetahuan lainnya.

2. Mesin Inferensi

Mesin inferensi adalah komponen yang bertanggung jawab untuk menjalankan aturan yang ada dalam sistem pengetahuan. Untuk sampai pada suatu solusi atau pilihan berdasarkan pengetahuan yang tersedia saat

ini, prosedur ini mencakup pemikiran logis. Mesin inferensi mampu mengelola kompleksitas pemikiran manusia dan mengeksekusi inferensi dengan mengolah data yang masuk sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan.

3. Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna menyediakan saluran komunikasi antara sistem dan pengguna manusia. Antarmuka ini dapat berbentuk tampilan grafis atau teks yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem, memberikan input, dan menerima output atau rekomendasi. Desain antarmuka yang baik dapat meningkatkan keterpahaman pengguna terhadap solusi atau keputusan yang dihasilkan oleh Sistem Pakar.

4. Pengelola Pengetahuan (*Knowledge Engineer*)

Pengelola pengetahuan adalah individu atau tim yang bertanggung jawab untuk mengembangkan, memelihara, dan mengoptimalkan basis pengetahuan dalam Sistem Pakar. Mereka berperan sebagai perantara antara pakar domain dan sistem, mendekomposisi pengetahuan ahli menjadi aturan-aturan yang dapat dimengerti oleh mesin inferensi.

5. Penyaringan dan Validasi Data (*Data Filtering and Validation*)

Komponen ini bertugas untuk menyaring dan memvalidasi data yang masuk ke dalam sistem. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan oleh sistem bersih, relevan, dan sesuai dengan format yang dapat diproses oleh mesin inferensi.

6. Penyaringan Hasil (*Result Filtering*)

Setelah sistem menghasilkan solusi atau keputusan, hasilnya dapat melewati proses penyaringan untuk menyajikan informasi yang lebih relevan dan mudah dimengerti bagi pengguna. Hal ini membantu menghindari informasi yang tidak perlu atau membingungkan.

Ketika semua komponen ini bekerja bersama, Sistem Pakar dapat memberikan solusi atau rekomendasi yang efektif dalam domain tertentu. Penting untuk dicatat bahwa pengembangan dan pemeliharaan Sistem Pakar memerlukan kerjasama yang erat antara ahli domain, pengelola pengetahuan, dan pengembang perangkat lunak.

2.1.2.3 Kelebihan dan Kelemahan Sistem Pakar

Terdapat beberapa kelebihan sistem pakar sebagai berikut (Tambunan & Zetli, 2020) :

1. Mampu Meningkatkan Kualitas
2. Mampu menambah pengetahuan
3. Dapat melakukan perhitungan dengan cepat dan tepat serta tanpa perlu bosan mengambil data yang tersimpan dengan kecepatan tinggi.
4. Kumpulkan data dalam jumlah besar.
5. Simpan data dalam format tertentu untuk jangka waktu lama dan simpan.
6. Sistem pakar mampu melakukan tugas lebih cepat dibandingkan manusia, sehingga memungkinkan mereka meningkatkan produktivitas.
7. Dapat dimanfaatkan sebagai pelengkap dalam proses pelatihan.

Menurut (Tambunan & Zetli, 2020)Kelemahan Sistem Pakar adalah sebagai berikut:

1. Biaya yang sangat tinggi diperlukan untuk pemeliharaan dan produksi.
2. Ada kalanya ahli materi pelajaran yang kita hasilkan tidak hadir dan relevan, padahal ada kalanya pendekatan ahli tersebut berbeda. Inilah salah satu alasan mengapa sulitnya mendapatkan keahlian sendiri tidak selalu mudah dicapai.
3. Pengembangan sistem pakar yang berkualitas sangat tinggi tidak hanya sangat menantang tetapi juga menuntut biaya yang sangat signifikan untuk pengembangan dan pemeliharaan.
4. Ada kemungkinan bahwa sistem tidak akan dapat membuat keputusan.
5. Profitabilitas sistem pakar tidak terjamin, karena sistemnya masih belum sempurna dan keakuratannya mungkin tidak konsisten. Oleh karena itu, sebelum digunakan, sangat penting untuk menjalani pengujian yang cermat.

2.1.3 *Forward Chaining* (Penalaran Maju)

Forward Chaining, atau Penalaran Maju, merupakan sebuah metode dalam sistem pakar yang digunakan untuk mencapai kesimpulan atau solusi berdasarkan informasi awal yang sudah diketahui. Sebagai peneliti yang tertarik pada bidang kecerdasan buatan dan sistem pakar, penelitian ini mengeksplorasi secara mendalam konsep dan penerapan Forward Chaining dalam pengembangan sistem pakar (Febrina et al., 2021).

Dalam penelitian ini, fokus utama adalah pada langkah-langkah penggunaan Forward Chaining dalam mencapai solusi atau kesimpulan. Proses dimulai dengan pengumpulan fakta-fakta awal yang menjadi dasar pengetahuan sistem. Fakta-fakta

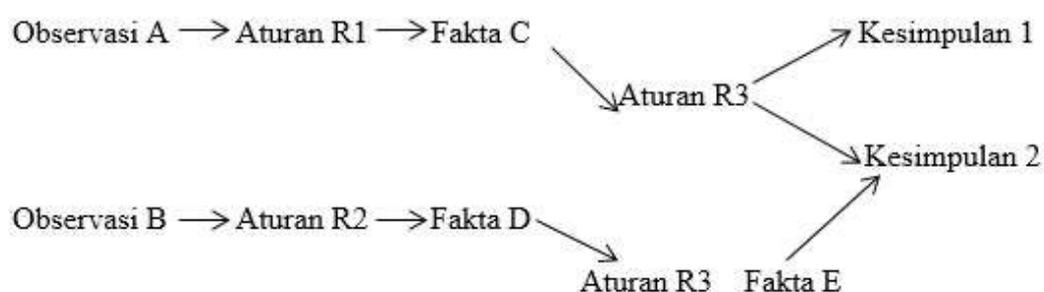
ini dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti pengguna, sensor, atau data eksternal lainnya. Selanjutnya, aturan-aturan yang ada dalam basis pengetahuan dievaluasi berdasarkan fakta-fakta awal tersebut.

Pentingnya langkah penerapan aturan menjadi pusat perhatian karena pada titik ini sistem memulai proses evaluasi terhadap hubungan antara fakta-fakta yang ada dan aturan-aturan yang mungkin relevan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memiliki pengaruh terhadap efisiensi dan efektivitas dari metode Forward Chaining dalam sistem pakar (Yansyah & Sumijan, 2021). Beberapa aspek yang akan dianalisis melibatkan kompleksitas aturan, jenis relasi antar aturan, dan mekanisme kontrol yang digunakan untuk mencegah terjadinya loop tak terbatas dalam proses penerapan aturan tersebut.

Dalam konteks ini, kompleksitas aturan menjadi salah satu fokus utama penelitian. Dengan memahami sejauh mana kompleksitas aturan yang digunakan, dapat diperoleh wawasan tentang seberapa efisien sistem dalam mengevaluasi dan mengaplikasikan aturan-aturan tersebut (Amri & Siahaan, 2021). Selain itu, jenis relasi antar aturan juga akan dieksplorasi untuk menilai sejauh mana interaksi antar aturan dapat mempengaruhi kinerja sistem (Herawan Hayadi et al., 2018).

Mekanisme kontrol untuk menghindari loop tak terbatas juga merupakan aspek yang sangat penting dalam penelitian ini (Mahesa & Sulindawaty, 2021). Sistem pakar harus mampu mengelola proses penerapan aturan dengan baik agar tidak terjebak dalam siklus tak terbatas yang dapat merugikan kinerja keseluruhan sistem (Kurniawan et al., 2021). Oleh karena itu, perancangan dan implementasi mekanisme kontrol yang efektif akan menjadi bagian integral dari penelitian ini.

Dengan menyelidiki faktor-faktor tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kinerja Forward Chaining dalam sistem pakar. Hasil penelitian ini dapat berkontribusi pada pengembangan sistem pakar yang lebih efisien dan efektif, serta memperkuat landasan teoritis dalam bidang penerapan aturan pada kecerdasan buatan.



Gambar 2. 2 Pola *Forward Chaining*

Sumber : (Pakar et al., 2018)

2.2 Variabel penelitian

Variabel penelitian merupakan bagian penting dalam proses penelitian, sebagai landasan untuk melakukan pengukuran, melakukan analisis, dan mengevaluasi hasil penelitian. Variabel bebas dan variabel terikat adalah dua kategori yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan variabel-variabel yang ditemui dalam suatu penyelidikan penelitian. Yang dimaksud dengan “variabel bebas” adalah suatu variabel yang dianggap mempunyai faktor penyebab atau dampak terhadap variabel yang diteliti. Dalam konteks penelitian, istilah "variabel terikat" mengacu pada topik utama penyelidikan yang dipengaruhi oleh variabel bebas.

Dalam penelitian ilmiah, penggunaan variabel kontrol memiliki peran krusial dalam memastikan validitas dan keakuratan temuan. Variabel kontrol digunakan

untuk mengendalikan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Tujuan utama dari memasukkan variabel kontrol adalah untuk mengevaluasi secara lebih mendalam pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, tanpa adanya gangguan dari faktor-faktor eksternal. Proses perencanaan rancangan faktor-faktor ini harus dilakukan secara cermat untuk memastikan bahwa eksperimen berjalan dengan baik dan hasilnya dapat diinterpretasikan secara benar.

Rancangan faktor kontrol ini juga dapat membantu peneliti dalam mengidentifikasi dan mengelola variabel-variabel yang mungkin tidak relevan atau tidak signifikan. Dengan mengisolasi variabel-variabel tersebut, penelitian dapat fokus pada hubungan antara variabel bebas yang diteliti dan variabel terikat tanpa adanya interferensi yang tidak diinginkan. Selain itu, variabel kontrol juga dapat membantu dalam menghindari kesalahan penarikan kesimpulan akibat adanya variabel pengganggu yang tidak dikendalikan.

Dalam konteks tertentu, seperti dalam studi obstetri pada wanita, penggunaan variabel kontrol dapat menjadi lebih kompleks. Berbagai faktor, seperti riwayat kesehatan, gaya hidup, atau faktor lingkungan, dapat dianggap sebagai variabel kontrol yang perlu diperhitungkan. Oleh karena itu, penelitian harus mempertimbangkan secara menyeluruh pemilihan variabel kontrol yang relevan untuk mencapai hasil yang akurat dan bermakna.

2.2.1 Gangguan Kehamilan

Ketika seorang wanita hamil, dia membawa janin di dalam tubuhnya. Ini adalah situasi yang dikenal sebagai kehamilan. Untuk merujuk pada periode di mana janin berkembang di dalam rahim ibu. Dalam kebanyakan kasus, proses kehamilan berlangsung selama empat puluh minggu, yang setara dengan lebih dari lima belas bulan. Dari saat periode menstruasi terbaru, waktu ini ditentukan. Masalah yang menjadi jelas selama kehamilan disebut sebagai gangguan kehamilan. Ada kemungkinan penyakit ini bermanifestasi pada ibu atau janin, atau keduanya, dan itu merupakan ancaman bagi perkembangan janin. Tingginya angka kematian di kalangan ibu hamil di Indonesia menjadi isu serius yang menuntut perhatian mendalam (Maryani & Haryanto, 2018). Faktor-faktor tertentu, seperti kurangnya kesadaran terhadap gejala yang mungkin mengindikasikan masalah kesehatan serius, turut berkontribusi pada situasi ini. Wanita yang sedang hamil seringkali cenderung mengabaikan gejala-gejala tertentu, mungkin karena kurangnya pemahaman atau pengetahuan terkait kondisi kesehatan mereka selama masa kehamilan.

Masalah ini menjadi semakin kompleks karena kurangnya kesadaran tersebut dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam deteksi dan penanganan dini terhadap kondisi kesehatan yang berpotensi mengancam jiwa. Wanita hamil perlu memahami pentingnya mengenali gejala-gejala yang patut diperhatikan, sehingga mereka dapat segera mencari bantuan medis jika diperlukan. Pendidikan kesehatan yang memadai dan aksesibilitas layanan kesehatan yang baik dapat menjadi kunci untuk mengatasi masalah ini dan mengurangi angka kematian di kalangan ibu

hamil.

Upaya bersama antara pemerintah, tenaga kesehatan, dan masyarakat dalam meningkatkan kesadaran tentang pentingnya pemantauan kesehatan selama kehamilan dapat memberikan kontribusi positif dalam menangani tantangan ini. Langkah-langkah preventif, seperti pemeriksaan rutin dan penyuluhan kesehatan kepada calon ibu, dapat menjadi strategi efektif dalam mengurangi risiko kesehatan yang berpotensi fatal selama kehamilan.

2.3 Software Pendukung

2.3.1 UML (*Unified Modeling Language*)

Menurut (Rahmawati, 2016) Unified Modeling Language (UML) memainkan peran krusial dalam pengembangan perangkat lunak dan sistem informasi modern. Sebagai bahasa standar yang diakui secara global, UML memberikan kerangka kerja yang konsisten dan efektif untuk mendokumentasikan, merancang, dan berkomunikasi terkait desain perangkat lunak.

Dikembangkan oleh Object Management Group (OMG), UML menawarkan pendekatan representasi grafis yang kuat dan pedoman sintaksis yang jelas. Melalui elemen-elemen visual seperti diagram kelas, diagram use case, dan diagram aktivitas, UML memungkinkan para profesional IT dan pengembang perangkat lunak untuk menggambarkan secara visual struktur dan perilaku sistem dengan jelas.

Salah satu keunggulan utama UML adalah kemampuannya untuk menyediakan bahasa bersama bagi para pemangku kepentingan proyek perangkat lunak, seperti analis, desainer, dan pengembang. Ini menciptakan lingkungan

kolaboratif di mana pemangku kepentingan dapat memiliki pemahaman yang seragam tentang desain sistem.

Selain itu, UML juga mendukung fase analisis, desain, implementasi, dan pemeliharaan perangkat lunak. Hal ini membuatnya menjadi alat yang komprehensif untuk seluruh siklus hidup pengembangan perangkat lunak. Oleh karena itu, UML telah menjadi landasan untuk praktik rekayasa perangkat lunak dan memfasilitasi pertukaran ide antar profesional IT di seluruh dunia. Dengan adopsi yang luas dan terus berkembangnya kompleksitas proyek perangkat lunak, UML tetap menjadi elemen kunci dalam menghadapi tantangan-tantangan modern dalam pengembangan perangkat lunak.

2.3.2 Pemodelan UML (*Unified Modeling Language*)

Menurut (Rahmawati, 2016) Modeling adalah gambaran realitas sederhana dan disajikan ke dalam pemetaan dengan aturan tertentu.

Ini adalah tujuan yang Bahasa Pemodelan Terpadu, juga dikenal sebagai Pemodelan UML, bertujuan untuk dicapai.

1. Untuk memfasilitasi pembuatan sistem, perlu untuk menawarkan model yang tidak hanya ekspresif tetapi juga bahasa pemodelan visual yang siap digunakan. Model-model ini harus dapat dipertukarkan dan dipahami secara sederhana.
2. Ini menawarkan bahasa pemodelan yang independen dari berbagai bahasa komputer dan prosedur teknik.
3. Satukan praktik pemodelan yang terbaik.

Pemodelan adalah penggunaan bentuk atau gambar yang identik untuk mewakili objek kehidupan nyata. Misalnya, ketika seorang arsitek bermaksud membuat model bangunan masa depan, mereka akan membuat replika atau versi struktur sebenarnya yang diperkecil. Maketnya akan sangat mirip dengan desain bangunan yang akan dibangun, memungkinkan visualisasi yang jelas tentang fitur arsitektur yang diperlukan. *Unified Modeling Language* (UML), mencakup berbagai jenis diagram, yang meliputi:

2.3.2.1 Use Case Diagram

Diagram *Use Case* dalam *Unified Modeling Language* (UML) memberikan pandangan visual yang kuat tentang interaksi antara suatu sistem dan entitas-entitas eksternal yang dikenal sebagai "aktor". *Use Case Diagram* sangat bermanfaat dalam mendokumentasikan dan memvisualisasikan fungsionalitas sistem, terutama dengan memfokuskan perhatian pada cara aktor-aktor tersebut berinteraksi dengan sistem.

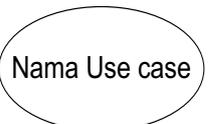
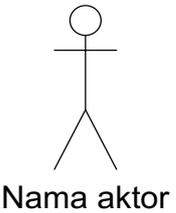
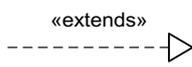
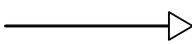
Aktornya mewakili peran-peran atau entitas luar yang terlibat dalam proses atau fungsi sistem. *Use Case Diagram* menunjukkan berbagai "*use case*" atau skenario yang menjelaskan cara aktor menggunakan sistem untuk mencapai tujuan tertentu. Setiap *use case* menggambarkan suatu fungsi atau aktivitas spesifik yang dapat dilakukan oleh satu atau lebih aktor.

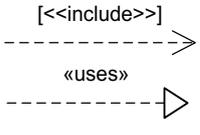
Use Case Diagram menyediakan visibilitas yang jelas tentang berbagai fitur dan layanan yang ditawarkan oleh sistem kepada pengguna atau aktor-aktor tertentu. Melalui penggunaan kotak (*use case*) dan garis (hubungan antara aktor dan

use case), diagram ini membantu para pemangku kepentingan untuk memahami skenario penggunaan secara keseluruhan.

Selain itu, *Use Case Diagram* berguna dalam fase analisis dan perancangan sistem, memungkinkan pengembang dan analis untuk merancang dan mengkomunikasikan bagaimana sistem akan berinteraksi dengan aktor-aktor yang berbeda. Oleh karena itu, dalam rekayasa perangkat lunak, *Use Case Diagram* adalah alat yang berharga untuk membimbing dan mendukung pengembangan sistem yang sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna. Komponen diagram use case meliputi:

Tabel 2. 1 Simbol *use case diagram*

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		<i>Use case</i>	Representasi dari suatu fungsionalitas atau tindakan yang dapat dilakukan oleh sistem.
2.		Aktor	Aktor adalah entitas di luar sistem yang terlibat dalam interaksi dengannya. Aktor mencakup individu, gadget, atau entitas lain yang mengambil bagian dalam pemanfaatan atau keterlibatan dengan sistem.
3.		Asosiasi / <i>association</i>	Menghubungkan aktor dengan use case yang menunjukkan keterlibatan aktor dalam suatu fungsi atau tindakan sistem
4.		Ekstensi / <i>extend</i>	Menunjukkan bahwa suatu use case dapat menambahkan fungsionalitas ke use case lain
5.		Generalisasi / <i>generalization</i>	Menunjukkan hubungan hierarki atau pewarisan antara use case, di mana use case anak mewarisi sifat-sifat use case induk

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
6.		Menggunakan / <i>include / uses</i>	Menunjukkan bahwa suatu use case mengandung fungsionalitas dari use case lain

Sumber: Roki Aditama, 2017:24-25

2.3.2.2 Class Diagram (Diagram kelas)

Diagram Kelas dalam *Unified Modeling Language* (UML) memberikan pandangan struktural atau arsitektural tentang kelas-kelas dalam suatu sistem perangkat lunak melalui representasi visual. Diagram ini membantu para pengembang dan analis untuk memahami dan menggambarkan hubungan serta struktur statis antar kelas-kelas yang terlibat dalam sistem.

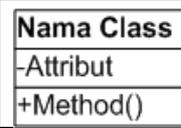
Setiap kelas dalam Diagram Kelas direpresentasikan oleh suatu persegi panjang yang dibagi menjadi tiga bagian. Bagian atas dari persegi panjang tersebut menyertakan nama kelas, bagian tengah berisi atribut-atribut kelas, dan bagian bawah memuat metode atau operasi yang dapat dilakukan oleh kelas tersebut. Hubungan antar kelas dijelaskan melalui garis-garis yang menghubungkan kelas-kelas tersebut.

Terdapat beberapa jenis hubungan yang dapat digambarkan, termasuk hubungan asosiasi, generalisasi (*inheritance*), dan agregasi. Hubungan asosiasi menggambarkan bagaimana kelas-kelas bekerja bersama atau berinteraksi, sedangkan hubungan generalisasi menunjukkan hubungan "is-a" antar kelas. Agregasi menggambarkan hubungan "whole-part" antara kelas.

Diagram Kelas membantu tim pengembang untuk merancang struktur kelas dengan lebih baik, memahami ketergantungan antar kelas, dan mengidentifikasi

atribut dan metode yang diperlukan untuk mencapai fungsi-fungsi sistem. Diagram ini juga berguna selama proses analisis dan desain perangkat lunak, serta dapat memberikan pandangan yang jelas tentang struktur statis dari suatu sistem perangkat lunak. Diagram kelas berisi simbol-simbol berikut:

Tabel 2. 2 Simbol *class diagram*

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		<i>Class</i>	Mewakili suatu tipe objek atau entitas dalam sistem.
2.		<i>Asosiasi / association</i>	Menghubungkan dua kelas yang menunjukkan hubungan antara objek-objek di kelas tersebut
3.		<i>Asosiasi berarah / directed association</i>	Asosiasi yang memiliki arah atau orientasi. Panah menunjukkan arah hubungan, menunjukkan bahwa objek di satu kelas mempengaruhi objek di kelas lain.
4.		<i>Generalisasi / generalization</i>	Menunjukkan hubungan hierarki atau pewarisan antara dua kelas, di mana kelas anak mewarisi sifat-sifat kelas induk
5.		<i>Agregasi / aggregation</i>	Menunjukkan hubungan "keseluruhan ke bagian" antara kelas-kelas

Sumber: Roki Aditama, 2017:26-27

2.3.2.3 Activity Diagram

Activity Diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) adalah alat visual yang digunakan untuk menggambarkan urutan langkah-langkah atau aktivitas dalam suatu proses atau alur kerja dalam suatu sistem. Diagram ini memberikan pandangan yang jelas tentang bagaimana aktivitas-aktivitas tersebut berhubungan satu sama lain dan bagaimana aliran kerja sistem terstruktur.

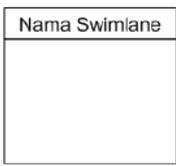
Dalam *Activity Diagram*, aktivitas direpresentasikan oleh bentuk oval, dan alur kerja antar aktivitas dijelaskan melalui panah yang menghubungkannya. Awal dari alur kerja ditandai dengan bentuk lingkaran yang berisi kata "start," sedangkan akhir dari alur kerja ditandai dengan bentuk lingkaran yang berisi kata "end." Langkah-langkah atau aktivitas di antara dua titik ini ditempatkan dalam bentuk kotak dengan nama aktivitas di dalamnya.

Setiap aktivitas dapat memiliki beberapa notasi tambahan, seperti keputusan (diamond), penggabungan (baris horizontal dengan garis vertikal), dan fork/join (garis horizontal dan garis vertikal paralel). Keputusan digunakan untuk menunjukkan kondisi atau pilihan dalam alur kerja, penggabungan digunakan untuk menggabungkan jalur-jalur yang telah diputuskan sebelumnya, sedangkan fork/join digunakan untuk membagi dan menggabungkan alur kerja secara paralel.

Activity Diagram membantu para pemangku kepentingan, analis, dan pengembang untuk memahami alur kerja sistem dengan lebih baik. Diagram ini sangat bermanfaat dalam mengidentifikasi dan memodelkan aktivitas-aktivitas utama, menggambarkan kondisi atau pilihan, serta menunjukkan bagaimana aktivitas-aktivitas tersebut berinteraksi dan berkembang dalam suatu proses atau fungsi sistem.

Tabel 2. 3 Simbol *activity diagram*

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		<i>Activity</i>	Representasi dari tindakan atau langkah konkret dalam suatu proses
2.		Keputusan/ <i>decision</i>	Menunjukkan keputusan atau kondisi yang memengaruhi alur proses

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
3.		Percabangan/ <i>fork</i>	Mewakili percabangan atau pembagian alur proses menjadi dua atau lebih jalur yang berjalan secara bersamaan
4.		Penggabungan/ <i>join</i>	Menunjukkan titik penggabungan dari dua atau lebih jalur yang bercabang
5.		Status awal	Menunjukkan titik awal atau status awal dari alur kerja.
6.		Status akhir	Menunjukkan titik akhir atau status akhir dari alur kerja
7.		Swimlane	Memisahkan aktivitas ke dalam kelompok atau "swimlane" yang merepresentasikan pemilik atau entitas yang bertanggung jawab atas aktivitas tersebut

Sumber: Roki Aditama, 2017:27-28

2.3.2.4 Sequence Diagram

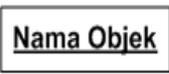
Perilaku objek dalam suatu skenario penggunaan dapat dianalisis dan diilustrasikan melalui penggunaan diagram urutan. Diagram urutan, dalam konteks pemodelan berorientasi objek, memberikan gambaran visual tentang waktu hidup objek tertentu dan interaksi pesan yang dikirim dan diterima antara objek-objek yang terlibat.

Dalam menggambar diagram urutan, pemahaman mendalam terhadap objek yang menjadi subjek kasus penggunaan sangat penting. Hal ini mencakup pengetahuan tentang properti, perilaku, dan hubungan objek dalam sistem. Selain itu, pemahaman terhadap metode-metode yang terkait dengan kelas-kelas yang dipakai oleh objek juga diperlukan. Metode-metode ini mencakup operasi-operasi atau fungsi-fungsi yang dapat dijalankan oleh objek tersebut.

Langkah-langkah umum untuk menggambar diagram urutan melibatkan identifikasi objek-objek yang terlibat dalam skenario penggunaan, penentuan urutan waktu hidup objek, serta penentuan pesan-pesan yang dikirim dan diterima. Pesan-pesan ini mencerminkan interaksi antar objek dan memperlihatkan bagaimana objek-objek berkomunikasi satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu.

Diagram urutan memberikan pemahaman yang jelas tentang alur eksekusi dan interaksi objek-objek dalam suatu proses atau skenario tertentu. Ini membantu para pengembang perangkat lunak dan pemangku kepentingan lainnya untuk memahami bagaimana objek-objek berperilaku dan berinteraksi dalam konteks yang spesifik. Diagram urutan merupakan alat yang sangat berguna dalam fase perancangan dan pemodelan sistem berorientasi objek. Simbol-simbol diagram urutan dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut:

Tabel 2. 4 Simbol *Sequence Diagram*

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.	 Nama aktor	Aktor/ <i>actor</i>	Merupakan pihak yang berinteraksi dengan sistem atau objek tertentu dalam suatu skenario
2.	 Nama Objek	Objek/ <i>object</i>	Representasi dari instansiasi kelas atau entitas dalam sistem
3.		Garis hidup / <i>lifeline</i>	Merepresentasikan rentang waktu atau "hidup" dari suatu objek atau aktor selama skenario berlangsung
4.		Waktu aktif	Menunjukkan durasi waktu tertentu selama objek atau aktor aktif dalam skenario

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
5.	—————→	Pesan tipe <i>send</i>	Menunjukkan komunikasi atau pertukaran pesan dari satu aktor atau objek ke aktor atau objek lainnya
6.	-----→	Pesan tipe <i>return</i>	Menunjukkan respons atau pesan balik dari penerima ke pengirim setelah menerima pesan

Sumber: Roki Aditama, 2017:25-26

2.3.3 Berbasis Web

Menurut (Suharningsih et al., 2019) *World Wide Web* (WWW) adalah sistem informasi global yang memanfaatkan standar internet untuk mengorganisir dan menyediakan akses terhadap berbagai dokumen dan sumber daya multimedia. WWW memungkinkan pengguna untuk menjelajahi informasi melalui browser web, yang memahami dokumen-dokumen dalam format HTML. Setiap dokumen atau sumber daya di WWW diidentifikasi oleh URL yang unik, memfasilitasi akses mudah dan cepat melalui browser. Komunikasi antara browser dan server dilakukan melalui protokol HTTP, memastikan transfer data yang efisien. Pengguna dapat mengeksplorasi teks, gambar, audio, video, dan elemen multimedia lainnya saat berinteraksi dengan berbagai halaman web.

Dengan penggunaan browser web seperti Chrome, Firefox, atau Safari, pengguna dapat mengakses informasi dari seluruh dunia. WWW, yang pertama kali diperkenalkan oleh Tim Berners-Lee pada tahun 1989, telah mengubah cara informasi disajikan dan diakses secara global. Evolusinya mencakup pengembangan teknologi seperti CSS, JavaScript, dan kemunculan platform konten dinamis seperti blog dan media sosial. Seiring berjalannya waktu, WWW terus

menjadi pilar utama dalam membentuk budaya digital global dan memfasilitasi konektivitas tanpa batas geografis.

2.3.4 HTML (*Hyper Text Markup Language*)

Hyper Text Markup Language (HTML) adalah bahasa markup yang digunakan untuk membangun dan mendesain halaman web. Merupakan standar utama dalam pembuatan dokumen web, HTML memungkinkan strukturisasi dan penataan konten dengan menandai atau "markup" elemen-elemen dalam teks, seperti judul, paragraf, tautan, gambar, dan elemen-elemen lainnya. Dengan menggunakan tag-tag HTML, pengembang web dapat menentukan bagaimana konten akan ditampilkan di browser.

2.3.5 XAMPP

XAMPP adalah suatu paket perangkat lunak yang menyediakan lingkungan pengembangan web lokal yang lengkap dan mudah diinstal. Nama XAMPP berasal dari singkatan X yang merujuk kepada empat komponen utamanya: X (sistem operasi apapun), Apache (web server), MySQL (sistem manajemen basis data), dan PHP (bahasa pemrograman server-side). Dengan menggabungkan empat elemen ini, XAMPP menciptakan lingkungan pengembangan yang mirip dengan server web sebenarnya, memungkinkan pengembang untuk menguji dan mengembangkan aplikasi web secara lokal sebelum diunggah ke server online.

XAMPP menyederhanakan proses pengaturan dan konfigurasi server web serta database, menjadikannya pilihan populer di kalangan pengembang dan pembelajar web. Paket ini juga mencakup komponen tambahan seperti Perl dan FileZilla FTP server, menyediakan solusi lengkap untuk kebutuhan pengembangan

web. Dengan antarmuka pengguna yang ramah pengguna dan kompatibilitas lintas platform (Windows, Linux, Mac OS), XAMPP mempercepat proses pengembangan dan memungkinkan pengguna untuk menciptakan dan menguji aplikasi web secara efisien di lingkungan lokal sebelum diluncurkan secara global..

2.3.6 Notepad

Notepad adalah editor teks sederhana yang terintegrasi pada sistem operasi Windows. Meskipun tampak sederhana, Notepad memiliki peran yang sangat penting dalam pengembangan web dan pengeditan teks umum. Dengan antarmuka yang minimalis, Notepad menyediakan lingkungan yang ringan dan cepat untuk membuat, mengedit, dan menyimpan berkas teks. Fungsinya yang utama adalah memungkinkan pengguna untuk membuat dan menyunting kode sumber, termasuk HTML, CSS, JavaScript, dan bahasa pemrograman lainnya.

Notepad memainkan peran penting dalam pengembangan web karena kemampuannya untuk membuat dan mengedit berkas teks dengan format yang sederhana. Pengembang web sering menggunakan Notepad untuk membuat dan menyunting kode HTML atau CSS tanpa tambahan fitur yang kompleks. Kekuatan Notepad terletak pada kecepatan dan kemudahan penggunaan, menjadikannya pilihan yang populer untuk tugas-tugas pengeditan teks yang cepat dan ringan.

Meskipun Notepad sederhana, namun menjadi alat yang andal dan dapat diandalkan untuk pekerjaan sehari-hari dalam pengembangan web dan kebutuhan pengeditan teks pada sistem operasi Windows. Meskipun tersedia pilihan editor teks yang lebih canggih di luar sana, Notepad tetap menjadi pilihan yang favorit bagi mereka yang menghargai kesederhanaan dan keterjangkauan.

2.3.7 Basis Data MySQL (*My Structured Query Language*)

Menurut (Susanti, 2016) MySQL, singkatan dari My Structured Query Language, adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi online dan administrasi data. MySQL, pertama kali dibuat oleh perusahaan Swedia MySQL AB dan kemudian diakuisisi oleh Oracle Corporation, adalah sistem manajemen basis data sumber terbuka yang dapat diunduh dan digunakan secara bebas.

MySQL menggunakan bahasa query yang disebut SQL (Structured Query Language) untuk berinteraksi dengan basis data. SQL memungkinkan pengguna untuk membuat, membaca, mengupdate, dan menghapus data dalam database dengan mudah. MySQL memiliki kecepatan akses yang tinggi, mendukung banyak jenis aplikasi, dan kompatibel dengan berbagai sistem operasi, termasuk Windows, Linux, dan macOS.

Salah satu keunggulan MySQL adalah kemampuannya menangani jumlah data yang besar dan menyediakan performa yang andal dalam lingkungan produksi. Dengan dukungan transaksi ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability), MySQL memberikan keandalan dan konsistensi data yang dibutuhkan dalam lingkungan bisnis dan aplikasi yang kritis. Selain itu, MySQL memiliki komunitas pengguna yang besar, menyediakan sumber daya dan dukungan yang luas bagi pengembang dan administrator basis data. MySQL tetap menjadi salah satu pilihan utama untuk aplikasi web dan sistem manajemen basis data relasional di seluruh dunia. (Djaelangkara et al., 2015)

2.3.8 Bahasa Pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Bahasa pemrograman yang dikenal sebagai PHP adalah salah satu yang dijalankan pada server web. PHP dapat melakukan aktivitas yang sering dilakukan dengan teknik CGI. Pekerjaan ini termasuk pengumpulan atau pengambilan data dari database, pembuatan halaman dinamis, dan bahkan penerimaan dan transmisi cookie. Data server dapat dikelola dengan bantuan PHP. Dimungkinkan untuk memanfaatkan PHP dalam berbagai sistem operasi, seperti Linux, Unix, Windows, Mac OS X, RISC OS, dan sistem operasi lainnya. Ini adalah peran utama PHP. PHP, yang merupakan singkatan dari "*Hypertext Preprocessing*," menawarkan beberapa manfaat, termasuk yang berikut:

1. Mungkin dapat membuat web dinamis.
2. PHP adalah bahasa pemrograman open-source, yang berarti siapa pun dapat menggunakannya tanpa biaya.
3. PHP adalah bahasa pemrograman berbasis web, yang berarti kompatibel dengan semua sistem operasi. Ini termasuk ponsel yang memiliki browser web, yang berarti bahwa program yang ditulis menggunakan PHP dapat diluncurkan pada sistem operasi apa pun.
4. Dalam bentuknya saat ini, bahasa pemrograman PHP tidak memerlukan kompilasi ketika sedang digunakan.
5. PHP dapat digunakan pada berbagai server web, termasuk Apache, Lighttpd, dan IIS, antara lain

2.4 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu

1	Nama	Sri Handani Widiastuti, Nur Imansyah
	Judul	Implementasi Forward Chaining Dan Breadth First Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kehamilan
	Jurnal	JSAI journal (Journal Scientific and Applied Informatics)
	Tahun/Vol	2019. ISSN/VOL/NO: 2614-3062/2/2
	Pembahasan	Sistem pakar adalah sistem komputer yang menggunakan informasi, fakta, dan proses penalaran untuk mengatasi masalah yang seringkali memerlukan keahlian seorang spesialis. Inferensi adalah proses kognitif dan pola penalaran yang digunakan sistem untuk melakukan deduksi, sedangkan forward chaining adalah teknik inferensi yang menguji kumpulan fakta, mengidentifikasi aturan yang selaras dengan asumsi/hipotesis saat ini, dan berlanjut hingga tercapai suatu kesimpulan. Sistem pakar memiliki aplikasi yang luas di berbagai domain, seperti kedokteran, yang dapat digunakan untuk tugas-tugas seperti diagnosis penyakit. Kehamilan merupakan momen yang penuh dengan penantian bagi seorang ibu, namun masih banyak ibu hamil yang mengalami permasalahan kehamilan karena kurangnya kesadaran mengenai kelainan kehamilan yang umum terjadi. Puskesmas Bontang I Utara melaksanakan program yang bertujuan untuk

		<p>mengurangi angka kematian ibu dan anak melalui pemberian penyuluhan dan edukasi mengenai pelayanan kehamilan yang benar. Untuk meningkatkan pemahaman dan penyebaran informasi mengenai penyakit kehamilan kepada masyarakat umum, peneliti mengembangkan aplikasi sistem pakar penyakit kehamilan. Aplikasi ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP, diedit dengan Dreamweaver 8, dan memanfaatkan database MySql.</p>
2	Nama	Aprilia Manganti, Saifulloh, Andria
	Judul	Sistem Pakar Diagnosa Penyebab Keguguran Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Forward Chaining
	Jurnal	Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi
	Tahun/Vol	2021. ISSN/VOL/N: 2684-8260/3/2
	Pembahasan	<p>Kehamilan adalah keadaan fisiologis di mana terjadi proses pembuahan, yang mengakibatkan terbentuknya organisme berkembang yang dikenal sebagai janin di dalam rahim. Deteksi dini masalah kehamilan terhambat oleh berbagai kesulitan, yang pada akhirnya berdampak pada gejala yang dialami selama konsultasi gangguan tersebut. Kurangnya pemahaman dan informasi ibu hamil mengenai penyakit yang disertai berbagai gejala dapat menyebabkan kesadaran mereka terhadap penyakit terkait kehamilan yang dapat mengakibatkan keguguran. Untuk mengatasi tantangan</p>

		<p>tersebut, telah diajukan proposal untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web khusus untuk ibu hamil. Sistem ini akan mencakup serangkaian fitur yang bertujuan untuk memberikan informasi yang akurat, tepat, dan dapat diandalkan kepada pengguna dalam mengidentifikasi komplikasi kehamilan berdasarkan berbagai gejala dan menyarankan solusi yang tepat. Penulis memanfaatkan temuan penelitian ini untuk mengembangkan sistem pakar yang menggunakan metode prior chain untuk mengidentifikasi penyebab aborsi pada ibu hamil.</p>
3	Nama	Reni Maryani ¹ , Dadang Haryanto
	Judul	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Dengan Metode Forward Chaining
	Jurnal	Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)
	Tahun/Vol	Tahun :2018. ISSN/VOL/N: 2613-9138 /01/01
	Pembahasan	<p>Pesatnya kemajuan teknologi saat ini memberikan pengaruh yang semakin bermanfaat bagi kemajuan kehidupan manusia, khususnya di bidang kesehatan. Salah satunya adalah sistem pakar yang dapat mengkodekan pengetahuan pakar ke dalam program komputer, yang memfasilitasi pengambilan informasi secara cepat dan efisien mengenai kelainan atau penyakit seseorang. Wanita hamil mungkin mengalami komplikasi kesehatan selama masa kehamilan. Sebuah aplikasi telah</p>

		<p>dikembangkan untuk membantu ibu hamil dengan memberikan solusi atas permasalahannya. Kami mengembangkan aplikasi sistem khusus untuk mendeteksi dan mendiagnosis penyakit pada ibu hamil secara akurat. Sistem pada penelitian ini dibangun dengan pendekatan forward-chaining. Forward Chaining memanfaatkan data yang diperoleh dari wawancara langsung dengan bidan, serta informasi yang bersumber dari internet dan literatur, untuk memberikan wawasan mengenai penyakit kehamilan. Mengembangkan metode ahli untuk diagnosis aborsi pada ibu hamil.</p>
4	Nama	Lido Sabda Lesmana
	Judul	Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Gejala Penyakit Ibu Hamil Berdasarkan Keluhan Berbasis Web
	Jurnal	JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)
	Tahun/Vol	Tahun :2021. ISSN/VOL/No: 2503-5304/4/2
	Pembahasan	<p>Kesejahteraan ibu dan janin secara signifikan mempengaruhi tingkat aborsi, dan sejumlah besar perempuan hamil kehilangan nyawa mereka ketika melakukan advokasi untuk pelestarian janin atau anak yang belum lahir. Angka kematian ibu di Indonesia meningkat secara signifikan. Dengan penerapan sistem canggih ini, diperkirakan akan banyak</p>

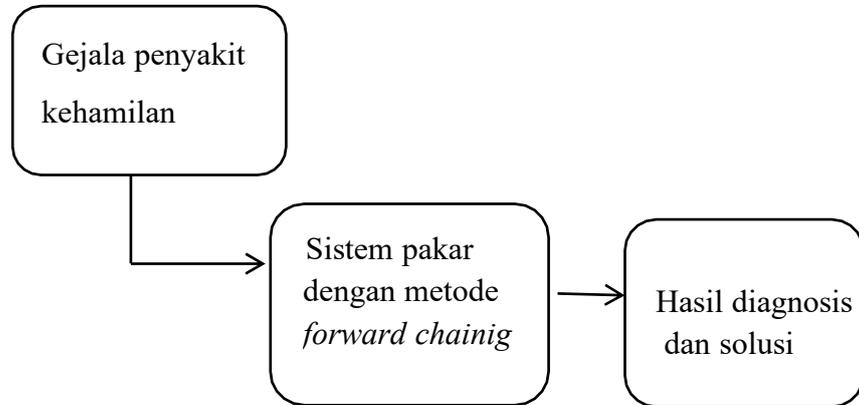
		<p>pengguna internet yang mengadopsi penggunaannya. Materinya dikurasi oleh dokter ahli kebidanan dan bidan yang berspesialisasi dalam menangani kasus dan mengatasi kekhawatiran ibu hamil. Forward Chaining adalah proses yang digunakan untuk mengidentifikasi gejala, kategori masalah, dan solusi. Studi ini melibatkan diagnosis pasien berdasarkan keluhan atau penyakitnya, mengidentifikasi bentuk-bentuk gangguan baru, dan menawarkan solusi potensial. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem pakar untuk mendiagnosis gejala pada wanita hamil dapat secara efektif mengatasi kekhawatiran mereka dan menawarkan solusi melalui platform online.</p>
5	Nama	Hendra Effendi, Diki Ariyadi, Ilham Sabroto
	Judul	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ibu Hamil
	Jurnal	Jurnal Teknomatika
	Tahun/Vol	Tahun :2020. ISSN/VOL/N: 2087-9571/10/01
	Pembahasan	<p>Faktor utama penyebab meningkatnya angka kematian ibu di Kota Palembang pada tahun 2017, khususnya 7 kematian ibu dari 27.876 kelahiran hidup, terutama disebabkan oleh kurangnya kesadaran terhadap komplikasi kehamilan dan keterlambatan penanganannya. Sebuah sistem pakar akan dikembangkan untuk mengidentifikasi kelainan spesifik yang terjadi pada ibu hamil, serta memberikan informasi</p>

		<p>pengobatan dan pencegahannya. Pengklasifikasi Naive Bayes yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah teknik klasifikasi probabilistik langsung yang melibatkan penghitungan sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan berbagai kombinasi nilai dan frekuensi dari kumpulan data tertentu. Puncak dari penelitian ini adalah sebuah sistem pakar canggih yang dirancang untuk mendiagnosis kelainan pada ibu hamil. Sistem ini menawarkan informasi komprehensif mengenai penyakit terkait kehamilan, serta metode pengobatan dan pencegahannya.</p>
6	Nama	Bayu Saputra, Agnita Utami, Edriyansyah Edriyansyah, Yuda Irawan
	Judul	<i>Expert System for Diagnosing Diseases in Toddlers Using The Certainty Factor Method</i>
	Jurnal	<i>Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)</i>
	Tahun/Vol	2022/ 4(1), 32–41
	Pembahasan	Implementasi sistem melibatkan pengguna memilih gejala yang sudah ada sebelumnya dari sistem, yang kemudian diproses berdasarkan gejala yang ada. Melalui prosedur ini, sistem memberikan data mengenai penyakit yang dialami anak kecil. Berdasarkan hasil pengujian, sistem pakar ini berhasil mengidentifikasi kelainan pada remaja. Setelah diagnosis,

		penyakit spesifik dan pengobatannya akan terlihat jelas. Penggunaan faktor kepastian ini dalam mendeteksi penyakit pada anak diharapkan dapat memudahkan proses diagnosis penyakit pada anak.
7	Nama	Basiroh, Priyatno, Shahab Wahhab Kareem, Heri Nurdiyanto
	Judul	Analysis of Expert System for Early Diagnosis of Disorders During Pregnancy Using the Forward Chaining Method
	Jurnal	International Journal of Artificial Intelligence Research
	Tahun/Vol	Vol 5, No 1, June 2021, pp. 44-52

Pembahasan	<p>Sistem pakar mampu mendigitalkan pengetahuan seorang pakar dan menerapkannya pada program komputer, sehingga memperlancar dan mempercepat proses diagnosis kelainan atau penyakit pada manusia. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengembangkan aplikasi diagnosis gangguan kehamilan secara cepat dan efisien, dengan tujuan untuk menyederhanakan dan mempercepat proses diagnosis pada individu hamil. Penelitian ini menggunakan teknik forward chaining. Dengan melibatkan spesialis dalam analisis sistem pakar ini berdasarkan kebutuhan saat ini. Pengguna diberikan akses mudah ke informasi mengenai berbagai penyakit kehamilan dan gejalanya</p>
------------	--

2.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 3 Kerangka Pemikiran
Sumber : Data penelitian 2024