

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

2.1.1. Definisi Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem komputer yang dirancang untuk meniru proses penalaran dan pengambilan keputusan seorang ahli dalam menyelesaikan masalah spesifik. Sistem ini mengadopsi pengetahuan dan pengalaman pakar ke dalam basis pengetahuan yang dapat digunakan untuk menganalisis dan memecahkan masalah tertentu.

Sistem pakar bekerja dengan memanfaatkan kumpulan pengetahuan, data, dan metode penalaran yang telah dikembangkan berdasarkan pengalaman para ahli. Pengetahuan tersebut disimpan dalam basis pengetahuan dan diproses oleh mesin inferensi untuk menganalisis informasi serta menghasilkan kesimpulan logis.

Menurut Rahman dan Pambudi (2023), “Sistem pakar merupakan sistem yang mencoba untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, sehingga komputer bisa membantu menyelesaikan masalah yang biasa diselesaikan oleh para pakar. Tujuan utama sistem pakar adalah memberikan solusi atau jawaban yang akurat terhadap masalah atau pertanyaan yang dihadapi [4].

2.1.2. Karakteristik Sistem Pakar

Karakteristik sistem pakar adalah sebagai berikut

- a. Terbatas pada bidang tertentu.
- b. Dapat membuat kesimpulan untuk data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
- c. Dapat menyampaikan alasan-alasannya dengan cara yang dapat dipahami.
- d. Berdasarkan aturan atau aturan tertentu.
- e. Dirancang untuk berkembang secara bertahap.
- f. Outputnya bersifat saran atau rekomendasi.
- g. *Output* bergantung pada interaksi pengguna.

2.1.3. Keuntungan dan Kelemahan Sistem Pakar

Ada beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dengan mengembangkan Sistem pakar, antara lain:

- a. Mengumpulkan sejumlah besar data
- b. Menjaga data untuk waktu yang lama.
- c. Mengajarkan orang awam untuk bertindak seperti pakar.
- d. Meningkatkan kemudahan mendapatkan nasihat dan pengetahuan.
- e. Menjaga kemampuan dan keahlian profesional.
- f. Meningkatkan produktifitas dan output.
- g. Memberi respons (jawaban) dengan cepat.
- h. Menjadi panduan yang cerdas.
- i. Dapat menggunakan informasi yang tidak lengkap dan tidak pasti.
- j. Kemampuan untuk memecahkan masalah yang sulit

Adapun kelemahan pengembangan sistem pakar, yaitu:

- a. Masalah mendapatkan pengetahuan: kadang-kadang, pakar yang menangani masalah kita tidak hadir meskipun berbagai metode digunakan.
- b. Membangun sistem pakar yang sangat baik sangat sulit, dan pengembangan dan pemeliharaan memerlukan biaya yang tinggi.
- c. Sistem mungkin tidak memiliki kemampuan untuk membuat keputusan.
- d. Sistem pakar harus diuji ulang sebelum digunakan karena tidak 100% menguntungkan

2.1.4. Arsitektur Sistem Pakar

Menurut Kursini (2018), sistem pakar memiliki beberapa komponen utama. Ini termasuk antarmuka pengguna (*user interface*), basis data sistem pakar (*expert system database*), fasilitas akuisisi pengetahuan (*Knowledge acquisition facility*), dan mekanisme inferensi. Ada juga satu komponen yang hanya ada pada beberapa sistem pakar: fasilitas penjelasan [5].

Perangkat Lunak yang dikenal sebagai antarmuka pengguna membantu pengguna berinteraksi dengan sistem melalui berbagai cara. Basis data sistem pakar mencakup pengetahuan setingkat pakar tentang topik tertentu, yang mencakup

pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, merumuskan, dan menyelesaikan masalah

1. Basis data ini terdiri dari fakta, situasi masalah, dan teori terkait.
2. Heuristik atau aturan khusus yang menggunakan pengetahuan langsung untuk menyelesaikan masalah tertentu.

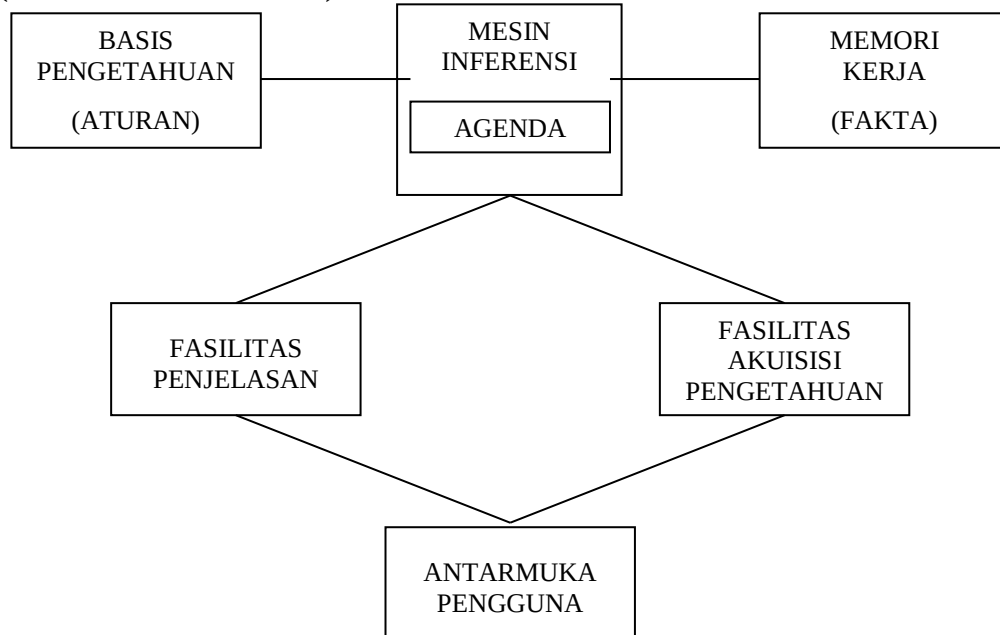
Perangkat lunak yang dikenal sebagai fasilitas akuisisi pengetahuan memungkinkan pakar berbicara dengan sistem. Fakta-fakta dan kaidah yang sesuai dengan perkembangan ilmu dimasukkan dengan fasilitas akuisisi ini. Terkait dengan bagaimana pengetahuan dikumpulkan, diteransfer, dan di ubah dari kemampuan pemecahan masalah seorang pakar atau sumber pengetahuan yang didokumentasikan ke program komputer yang dimaksud untuk memperbaiki atau mengembangkan basis pengetahuan.

Mekanisme inferensi adalah program komputer yang melakukan penalaran dengan menggunakan informasi yang ada untuk mencapai suatu kesimpulan atau hasil akhir. Komponen ini memungkinkan pemodelan proses indeks manusia.

Fasilitas penjelasan membantu pengguna memahami mengapa komputer meminta informasi tertentu dari pengguna dan dasar apa yang digunakan komputer untuk menyimpulkan suatu kondisi.

Gambar berikut menunjukkan arsitektur dasar sistem pakar.

(Hartati dan Iswanti 2018);



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar

1. Basis Pengetahuan (Aturan) adalah kumpulan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar dan diwakili oleh pakar dan diwakili dalam bentuk aturan.

Logika “jika–maka” (IF–THEN) digunakan dalam aturan ini untuk menarik kesimpulan.

Basis pengetahuan adalah dasar sistem pakar yang berisi informasi untuk diagnosis, solusi, atau saran.

2. Memori Kerja (Fakta) Tempat di mana data input pengguna disimpan.

Mesin inferensi akan menggunakan data ini untuk mencocokkan aturan di basis pengetahuan.

3. Mesin Inferensi adalah otak sistem pakar yang bertanggung jawab atas penalaran.

Mesin ini menghasilkan kesimpulan dengan mencocokkan aturan basis pengetahuan dengan fakta dalam memori kerja.

Ada agenda, yang mengatur urutan aturan yang harus dipatuhi.

4. Fasilitas Penjelasan membantu pengguna memahami bagaimana sistem membuat keputusan atau kesimpulan.

5. Fasilitas Akuisisi Pengetahuan dapat digunakan untuk menambah atau memperbarui informasi dalam sistem.

Ini adalah fitur yang sangat penting untuk memastikan bahwa sistem terus relevan dan akurat seiring waktu.

6. Antarmuka Pengguna Media memungkinkan sistem pakar dan pengguna berinteraksi satu sama lain.

Melalui antarmuka ini, pengguna dapat memasukkan data dan fakta serta menerima hasil sistem.

Memori kerja arsitektur sistem pakar adalah bagian dari sistem pakar. Memori kerja ini berisi informasi tentang masalah yang muncul selama suatu sesi dan juga informasi tentang masalah yang muncul selama proses konsultasi. Informasi yang disimpan dalam memori kerja termasuk data yang dikumpulkan oleh pengguna, data tambahan yang mungkin diperlukan untuk meningkatkan analisis, dan hasil-hasil kesimpulan yang dibuat selama konsultasi [6].

2.1.5. Representasi Pengetahuan

Representasi Pengetahuan adalah kombinasi sistem yang terdiri dari dua komponen; struktur data dan penafsiran prosedur yang digunakan pengetahuan untuk menyimpan struktur data merelasikan kedua komponen ini penting, dan ini adalah suatu keharusan dalam sistem representasi pengetahuan. Jika struktur data tidak memiliki penafsiran prosedur, itu seperti menggunakan kamus tanpa program pengecekan.

Bahasa representasi harus dapat diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman, disimpan, dan menunjukkan pengetahuan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Harus dirancang dengan cara yang memungkinkan fakta-fakta dan pengetahuan yang terkadang di dalamnya digunakan untuk penalaran.

Tergantung pada masalahnya, pengetahuan dapat diwakili dalam bentuk yang sederhana atau kompleks, logika (*logic*), jaringan semantik (*semantic network*), nilai objek (*OAV*), bingkai (*frame*), dan kaidah produksi adalah beberapa

model representasi pengetahuan yang penting, seperti yang disebutkan sebelumnya, sistem pakar memiliki berbagai cara untuk menunjukkan pengetahuan, metode representasi pengetahuan yang cocok adalah jaringan semantik, frame, dan logika predikat jika pengetahuan itu deklaratif. Namun, jika pengetahuan itu prosedural, yang menunjukkan tindakan dan prosedur, maka metode representasi pengetahuan yang cocok adalah kaidah produksi.

a. Logika

Logika adalah disiplin ilmiah yang menyelidiki rangkaian penalaran, sistem kaidah, dan tindakan yang membantu proses penalaran. Logika adalah representasi pengetahuan yang paling tua, dan merupakan dasar dari representasi tingkat tinggi. Logika sangat penting dalam situasi seperti ini karena membantu menilai kredibilitas suatu argumen, menjamin bahwa cara indeks konsisten, dan mempermudah proses pengambilan keputusan yang rasional.

Logika telah berkembang dari filsafat ke banyak disiplin ilmu pengetahuan, seperti matematika, ilmu komputer, dan kecerdasan buatan. Misalnya dalam ilmu komputer, logika digunakan untuk membuat algoritma, membuat sistem pakar, dan mengembangkan bahasa pemrograman yang berbasis aturan dan struktur logis.

Komputer harus dapat menggunakan proses penalaran deduktif dan induktif dalam bentuk yang sesuai dengan manipulasi komputer, yaitu logika simbolik atau logika matematika, saat melakukan penalaran.

Komputer harus dapat menggunakan proses penalaran deduktif dan induktif dalam bentuk yang sesuai dengan manipulasi komputer, yaitu logika simbolik atau logika matematik, saat melakukan penalaran.

Penalaran deduktif adalah penalaran yang bergerak dari hal-hal umum menuju kesimpulan khusus, preposisi mayor, preposisi minor, dan konklusi adalah tiga komponen utama silogisme biasa.

Berikut adalah contoh penalaran deduktif:

Mayor premis: semua makhluk hidup membutuhkan air untuk bertahan hidup.

Minor premis: kaktus adalah makhluk hidup, jadi mereka membutuhkan air untuk bertahan hidup.

Kesimpulan: kaktus membutuhkan air untuk bertahan hidup.

Penalaran induktif menggunakan kumpulan fakta sebagai dasar untuk menarik kesimpulan umum, sedangkan penalaran deduktif bergerak dari hal-hal khusus ke kesimpulan umum.

Berikut ini adalah contoh penalaran induktif:

Premis: setiap kali saya minum kopi di malam hari, saya sulit tidur.

Premis: saya minum kopi kemarin, dan saya juga tidak bisa tidur.

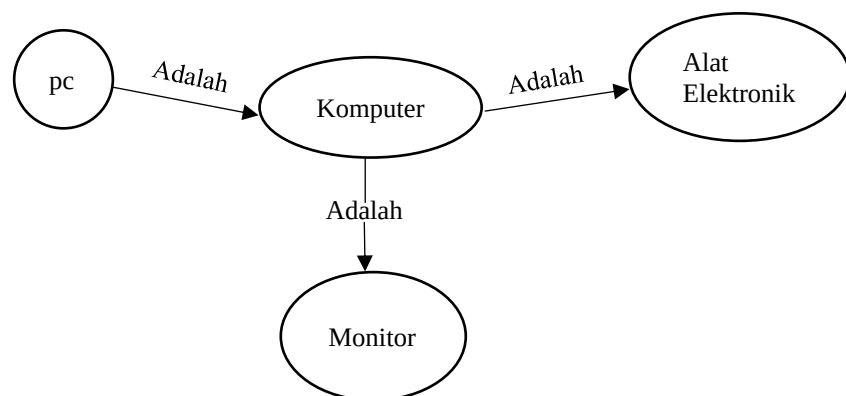
Premis: saya minum kopi lagi tadi malam, dan saya masih susah tidur, jadi saya sulit tidur jika saya minum kopi di malam hari.

Kesimpulan penalaran induktif tidak permanen dan dapat berubah jika ada bukti atau fakta baru.

b. Jaringan Semantik (*Semantic Nets*)

Representasi jaringan semantik adalah representasi grafis dari pengetahuan yang menunjukkan hubungan hirarkis antara objek, simpul (*node*) dan penghubung (*link*) adalah komponen utama jaringan semantik yang mewakili pengetahuan. Simpul dapat diwakili dengan kotak atau lingkaran, simpul terhubung satu sama lain melalui penghubung, yang ditunjukkan dengan panah berarah dan diberi label untuk menunjukkan hubungan yang diwakili.

Gambar berikut menunjukkan contoh jaringan semantik yang dapat digunakan untuk menampilkan pengetahuan.



Gambar 2.2. Representasi Jaringan Semantik

Gambar di atas menunjukkan pernyataan bahwa semua komputer adalah alat elektronik, bahwa semua komputer memiliki monitor, dan bahwa semua komputer

memiliki monitor hanya sebagian alat elektronik. Hal ini indeks bagaimana hubungan antara konsep dalam jaringan semantik memungkinkan proses pewaisan sifat (*inheritance*), di mana atribut seperti “memiliki monitor” dapat diwariskan dari katagori “komputer” ke subkategori seperti “pc”.

c. *Object-Attribute-Value (OAV)*

Objektif dapat berupa konsep atau bentuk fisik. Attribute adalah sifat objek tersebut. Nilai, yang dapat berupa angka, string atau boolean, adalah besaran, nilai, atau nilai khusus dari atribut dalam kondisi tertentu.

Sebuah objek OAV multe-attribute dapat memiliki banyak atribut.

Tabel berikut menunjukkan contoh representasi pengetahuan dengan OAV:

Tabel 2.1. Representasi pengetahuan dengan OAV

Objek	Attribute	Value
Mobil	Roda	4
Mobil	Warna	Hitam
Roda	Diameter	16 inci
Laptop	Layer	15.6 inci
Laptop	Warna	silver
Laptop	Berat	1.8 kg

d. Bingkai atau (*Frame*)

Bisa dianggap sebagai struktur data statik, frame mempersetasikan situasi dan stereotipe yang telah dipahami. Frame digunakan untuk representasi pengetahuan deklaratif. *Frame* terdiri dari kumpulan-kumpulan slot-slot untuk mendiskripsikan pengetahuan, yang dapat mencakup kejadian, lokasi, situasi, atau elemen lain. Frame menggunakan tabulasi yang berhubungan dengan sebuah objek untuk memuat deskripsinya, yang mengelompokkan atributnya. Dengan demikian, farama dapat membantu meniru cara mengorganisasikan informasi sebuah objek menjadi kumpulan data.

Selain itu, setiap slot dalam frame dapat memiliki nilai (*Value*), prosedur default, atau bahkan hubungan ke *frame* lainnya. Slot juga dapat berisi metode atau prosedur yang akan digunakan dalam situasi tertentu, seperti ketika nilai slot dibutuhkan atau ketika slot mengalami perubahan. Dengan kemampuan ini, frame tidak hanya bersifat statik tetapi juga memiliki elemen yang bergerak secara prosedural.

Sebagai contoh, frame mobil ini terdiri dari:

Frame Mobil

Spesifikasi dari	: Kendaraan Bermotor
Jumlah roda	: <i>integer (default: 4)</i>
Jenis bahan bakar	: Bensin, Solar, Listrik, Hybrid
Transmisi	: Manual Otomatis
Warna	: Merah, Hitam, Putih, Biru (<i>default: Hitam</i>)
Fungsi utama	: Transportasi pribadi
Fitur tambahan	: AC, Airbag, GPS, Kamera Belakang

e. Kaidah Produksi atau (*production Rule*)

Kaidah memberikan cara resmi untuk menunjukkan strategi, arahan, atau rekomendasi. Kaidah jika maka menghubungkan anteseden (*antecedent*)

Dengan konsekuensi (*consequent*). Anteseden adalah kondisi atau syarat yang harus dipenuhi terlebih dahulu, sedangkan konsekuensi adalah tindakan atau hasil yang akan terjadi apabila kondisi tersebut terpenuhi.

Berikut ini adalah beberapa struktur kaidah *if-then* yang menghubungkan objek atau atribut:

JIKA permis MAKA konklusi

JIKA masukan MAKA keluaran

JIKA kondisi MAKA tindakan

JIKA antesden MAKA konsekuen

JIKA data MAKA hasil

JIKA tindakan MAKA tujuan

2.1.6. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Dalam pengembangan sistem berbasis pengetahuan atau sistem pakar, akuisisi pengetahuan adalah proses penting yang mencakup kegiatan mengumpulkan, mengirimkan, dan mengubah informasi atau keahlian dari berbagai sumber ke dalam program komputer. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengumpulkan pengetahuan yang relevan dan memindahkannya ke dalam bentuk yang dapat dipahami dan digunakan oleh sistem untuk menyelesaikan masalah secara otomatis.

Saat ini, menjadi seorang *knowledge engineer* sangat penting. Mereka harus menggali dan menyerap pengetahuan dari sumber-sumber yang tersedia, baik yang bersifat eksplisit maupun tacit (tersirat). *Knowledge engineer* mengorganisasi dan memformat pengetahuan untuk dimasukkan ke dalam basis pengetahuan (*knowledge base*) sistem.

2.1.7. Metode *Forward Chaining*

Forward Chaining juga disebut sebagai teknik inferensi yang dimulai dari keadaan atau fakta dan kemudian menghasilkan sebuah kesimpulan (*conclusion*) berdasarkan fakta tersebut.

Dimulai dengan mengumpulkan sejumlah fakta yang diketahui untuk menemukan solusi atau jawaban yang dicari (Agustami dan Manikam, 2020) [7]. Proses *Forward Chaining* dimulai dengan meninjau data input awal. Untuk menambah fakta baru atau menemukan solusi akhir, sistem kemudian akan menggunakan aturan-aturan inferensi yang ada di basis pengetahuan. Metode ini disebut sebagai “*reasoning* dari atas” ketika digunakan untuk membuat rantai atau alur penalaran dari awal ke akhir.

2.1.8. Inferensi

Dalam sistem pakar, inferensi adalah mekanisme utama yang memungkinkan sistem meniru cara pakar manusia indeks untuk menyelesaikan masalah. Inferensi adalah suatu indeks logis yang bertujuan untuk menghasilkan informasi baru atau menarik kesimpulan dari fakta yang telah diketahui atau diasumsikan benar. Ini adalah proses menerapkan aturan logika pada kumpulan data atau pengetahuan yang tersedia dalam sistem untuk membuat keputusan, diagnosis, atau saran.

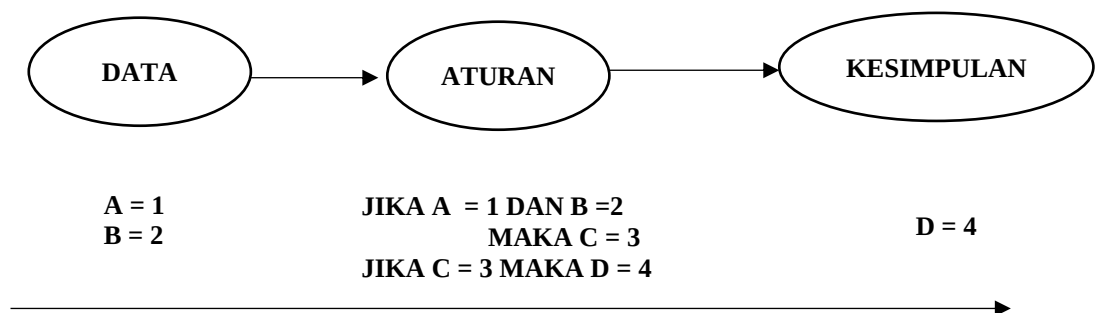
Secara lebih khusus, inferensi dapat didefinisikan sebagai proses menghasilkan implikasi berdasarkan informasi, fakta, dan aturan yang ada dalam basis pengetahuan atau menghasilkan konklusi logis. Artinya meskipun sistem mungkin belum secara eksplisit menyimpan jawaban atau suatu masalah, proses penalaran dapat membantu sistem menentukan jawaban tersebut.

Dalam sistem pakar, dua teknik inferensi utama adalah runut maju (*forward chaining*) dan runut balik (*backward chaining*).

a. Runut Maju (*forward chaining*)

Salah satu metode penalaran dalam sistem pakar adalah runut maju, runut maju juga dikenal sebagai metode ini bergantung pada prinsip penggunaan kumpulan aturan kondisi-aksi (*if-then rules*) untuk menemukan solusi suatu masalah, metode ini memulai prosesnya dengan data atau fakta yang sudah diketahui kemudian, fakta-fakta ini digunakan untuk menentukan aturan mana yang tepat dan dapat diterapkan.

Gambar berikut menunjukkan cara inferensi runut maju berfungsi.



Gambar 2.3. Runut Maju

Masalah peramalan (*prognosis*) dan pengendalian (*controlling*) dapat diatasi dengan metode inferensi runut maju (Kuswanto, 2020).

Contoh infrensi yang menggunakan infrensi runut maju adalah sebagai berikut:

JIKA pasien mengalami demam tinggi, batuk kering, hasil rontgen menunjukkan bercak pada paru-paru dan nilai Certainty Factor (CF) berada antara 0,6 sampai 0,8,

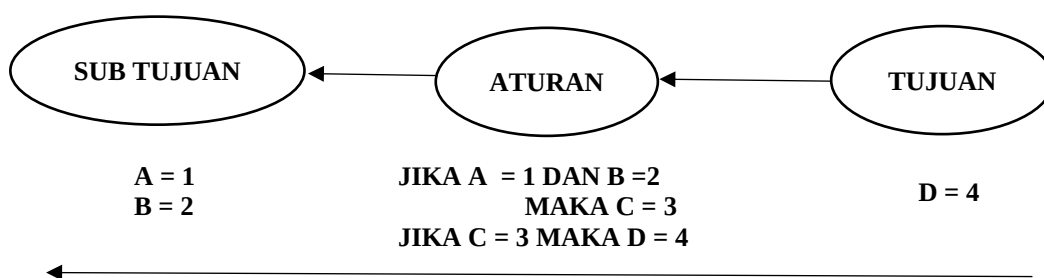
MAKA sistem menyimpulkan kemungkinan pasien menderita pneumonia, dan menyarankan pemberian antibiotik jenis *azithromycin*.

b. Runut Balik (*Backward Chaining*)

Salah satu metode penalaran sistem pakar adalah runut balik, yang bekerja secara terbalik dari proses runut maju. Jika proses runut maju memulai penalaran dari fakta atau data yang tersedia, maka proses runut balik memulai dari tujuan atau hipotesis yang ingin dibuktikan, dan kemudian ditelusuri ke belakang untuk mencari fakta atau premis yang mendukung tujuan tersebut.

Dalam metode ini, sistem terlebih dahulu menetapkan kesimpulan atau diagnosis yang ingin diuji kebenarannya.

Gambar berikut menunjukkan cara metode infrensi runut balik berfungsi.



Gambar 2.4. Runut Maju

Runut balik juga dikenal sebagai argumen yang didorong tujuannya merupakan metode yang efektif untuk memecahkan masalah yang dimodelkan sebagai masalah pemilihan terstruktur. Tujuannya infrensi ini adalah untuk mengambil pilihan terbalik dari berbagai pilihan yang ada, untuk memecahkan masalah diagnosis, teknik inferensi runut balik ini cocok (Schnupp, 1989).

Contoh inferensi yang menggunakan inferensi runut balik adalah sebagai berikut:

Pasien mengalami bronkitis akut dengan Certainty Factor (CF): 0,7

Aturan 1:

Diagnosis bronkitis akut dengan CF:0,7

JIKA pasien mengalami batuk berdahak, napas berbunyi mengi atau berat, demam ringan selama lebih dari 3 hari

Aturan 2:

Batuk berdahak dengan CF: 0,65

JIKA pasien mengeluh batuk terus-menerus, dan terdapat lendir atau dahak saat batuk.

Aturan 3 :

napas berbunyi mengi atau berat dengan CF: 0,6

JIKA suara napas terdengar mengi saat ekspirasi, dan pasien merasa sesak napas ringan hingga sedang.

2.2 Bahasa Pemrograman

2.2.1. Visual Basic 6.0

Bahasa pemrograman adalah intruksi atau perintah yang difahami komputer untuk melakukan tugas tertentu. *Visual basic* sering disingkat VB adalah bahasa pemrograman yang berorientasi objek dan sering digunakan untuk membuat program aplikasi berbasis *Windows*.

Visual basic dikenal sebagai bahasa yang berorientasi objek (*object-oriented programming/OOP*), yang artinya mendukung prinsip-prinsip seperti enkapsulasi, pewarisan dan polimorfisme. Hal ini memungkinkan pengembangan aplikasi yang lebih modular, terstruktur dan mudah untuk dikelola. Selain itu, visual basic juga mendukung pemrograman berorientasi peristiwa (*event-driven programming*), di mana program merespon berbagai aksi pengguna seperti klik tombol, perubahan data, atau gerakan mouse.

Karena sifatnya yang terintegrasi dengan sistem operasi *windows*, *visual basic* sangat ideal digunakan untuk membuat aplikasi desktop dengan tampilan grafis (GUI) yang interaktif dan profesional.

Manfaat Visual Basic termasuk:

- a. Lebih cepat, karena pemakaian tidak perlu mengetik kode program untuk setiap objek, hanya memilih objek yang dibutuhkan dengan mengklik mouse.
- b. Bisa di daur ulang, yang berarti setiap objek dapat digunakan berulang-ulang dalam program yang sama maupun yang berbeda.
- c. Bisa digunakan untuk menguji program dan menghasilkan program akhir.

2.3 Microsoft Acces 2021 Sebagai Pengelolah Database

Database adalah kumpulan data atau informasi yang berhubungan satu sama lain dan disusun secara sistematis untuk tujuan tertentu, seperti pencatatan, pelaporan dan pengambilan keputusan. Informasi dalam database terkait dengan objek, topik, atau aktivitas tertentu. Agar data mudah di akses, dikelola, dan diperbarui, format file digital digunakan, contoh penggunaan database termasuk daftar buku perpustakaan, koleksi musik, data kerusakan komputer, transaksi penjualan barang, data kepegawaian, informasi siswa, dan banyak lagi.

Microsoft Access adalah salah satu perangkat lunak aplikasi pengelola database relasional yang dikembangkan oleh *Microsoft*. Program ini sangat populer karena kemudahan penggunaannya, fleksibilitasnya, serta kemampuannya untuk terintegrasi dengan produk *Microsoft Office* lainnya seperti *Word* dan *Excel*. *Microsoft Access* dirancang untuk membantu pengguna dalam membuat, mengelola, dan memanipulasi database secara efektif tanpa harus memiliki pengetahuan mendalam tentang bahasa pemrograman. Selain itu, *Access* juga mendukung kerja dalam jaringan (*networking*), serta dapat memanfaatkan fasilitas yang tersedia melalui internet dan intranet.

Microsoft Access hanya dapat membuka satu file database saat menyimpan file dengan ekstensi.mdb.prosedur yang dapat kita ikuti saat membuka file database adalah sebagai berikut:

1. Buka program *Microsoft Access* melalui menu star dan pilih program *Microsoft Access*.
2. Setelah aktif /terbuka akan muncul kotak *Tase Pane*, pilih *blank Access Database*.
3. Ketikan nama file pada bagian file nama dan tentukan lokasi penyimpanan file database yang akan kita buat dengan memilih pada bagian save in kemudian Klik tombol *Create*

2.4 Kajian Penelitian yang Relevan

Berikut adalah beberapa temuan penelitian sebelumnya yang dianggap oleh penulis terkait dengan penelitian yang akan dilakukan:

Indeks	Peneliti (Tahun)	Metode Penlitian	Kesimpulan
1	Hidayat, Satrianansyah, Zulfauzi Indeks 2025.	Metode <i>Certainy Factor</i>	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui Dengan adanya 15nalis pakar pendeteksi penyakit pada tanaman alpukat, maka akan dapat membantu petani untuk mendapatkan informasi mengenai gejala, penyebab, hama dan penyakit hingga penanganannya pada tanaman alpukat.
2	Pariyanto,Iman Indeks,	Metode <i>Forward Chaining</i>	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan,

	Indeks 2025.		maka terdapat kesimpulan yang dapat diambil adalah penelitian ini menunjukkan bahwa metode <i>Forward Chaining</i> dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit tanaman alpukat dengan tingkat keyakinan 75,2% dalam kasus penyakit Busuk Akar. Sistem ini memberikan hasil yang cepat dan dapat membantu petani dalam mengidentifikasi serta mengelola penyakit dengan lebih baik.
3	A.Yudi Permana, Handina Hidayat Saputra, Juni 2019.	Metode <i>Forward Chaining</i>	Berdasarkan hasil pembahasan teori pada perancangan sistem pakar diagnosa penyakit alpukat mentega dapat disimpulkan sistem pakar dapat mendiagnosa penyakit alpukat mentega untuk dapat di ketahui penyakit apa yang terserang pada alpukat mentega. Sistem yang berbasis aturan

			dengan <i>Forward Chaining</i> mampu mendeteksi jenis penyakit dengan metode ranut maju dan dapat memberikan informasi pengobatan melalui pestisida, fungisida dan sebagainya.
4	FerrizaTyar, Muhammad Iwan Wahyuddin, Indeks 2022.	Metode <i>Naïve Bayes</i> dan <i>Certainty Factor</i>	Melihat dampak lanjutan dari studi ini yang menggunakan metode Gullible Bayes dan Teknik Nilai Kepastian dalam mengidentifikasi gangguan pada tanaman alpukat, terlihat bahwa kedua pendekatan ini memiliki perbedaan yang cukup mencolok. Pada metode <i>Gullible Bayes</i> , informasi dikumpulkan terlebih dahulu, kemudian dianalisis untuk mengetahui kemungkinan adanya penyakit atau gangguan, sehingga bisa diidentifikasi tanaman

			alpukat mana yang terinfeksi. Sementara itu, pendekatan Nilai Kepastian tidak bergantung pada informasi sebelumnya untuk mengetahui efek dari gejala yang muncul. Sebaliknya, ia menggunakan tingkat keyakinan yang diberikan oleh pakar dan pengguna untuk menentukan apakah tanaman terkena serangan atau tidak. Oleh karena itu, dari segi akurasi, Teknik Nilai Kepastian lebih efektif dalam menentukan apakah tanaman alpukat mengalami iritasi atau infeksi.
--	--	--	---

1. Penelitian Hidayat, Satrianansyah, dan Zulfauzi (2023) menggunakan metode Certainty Factor untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman alpukat. Penelitian ini menyoroti pentingnya 18nalis pakar dalam memberikan informasi tentang gejala, penyebab, serta penanganan hama dan penyakit. Namun, penelitian ini tidak menjelaskan secara detail tingkat akurasi 18nalis maupun efisiensi dari metode yang digunakan. Ini menunjukkan adanya celah dalam hal pengukuran kinerja 18nalis secara

kuantitatif, yang penting untuk menilai keefektifan 19nalis pakar dalam konteks nyata [8].

2. Di sisi lain, penelitian oleh Pariyanto dan Iman Ahmad (2025) menggunakan metode Forward Chaining dan memberikan informasi yang lebih terukur, dengan tingkat keyakinan mencapai 75,2% pada kasus penyakit Busuk Akar. Penelitian ini menguatkan potensi metode Forward Chaining dalam memberikan hasil yang cepat dan praktis untuk digunakan petani. Meski demikian, cakupan penelitian ini terbatas pada satu jenis penyakit saja, sehingga kurang menggambarkan kemampuan 19nalis untuk menangani beragam penyakit pada tanaman alpukat secara menyeluruh [9].
3. Penelitian A. Yudi Permana dan rekan (2019) juga menggunakan metode Forward Chaining dalam 19nalisasi penyakit pada alpukat mentega. Penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan berbasis aturan sangat berguna dalam mendeteksi penyakit dan memberikan rekomendasi pengobatan. Akan tetapi, studi ini belum menunjukkan evaluasi performa 19nalis secara empiris seperti tingkat akurasi atau waktu proses 19nalisasi, serta kurang memperlihatkan penerapan 19nalis dalam 19nalisasi pertanian nyata. Hal ini memberikan peluang untuk penelitian lanjutan dengan pendekatan yang lebih aplikatif dan terukur [10].
4. Penelitian oleh FerrizaTyar dan Muhammad Iwan Wahyuddin (2022) membandingkan dua pendekatan, yaitu Naïve Bayes dan Certainty Factor. Penelitian ini menyajikan analisis mendalam mengenai perbedaan kedua metode dalam hal pemrosesan data dan ketergantungan terhadap input awal. Hasilnya menunjukkan bahwa Certainty Factor lebih unggul dalam hal akurasi. Namun, studi ini tidak menggunakan Forward Chaining, sehingga memberikan ruang bagi penelitian lebih lanjut yang menggabungkan keunggulan dari metode Forward Chaining dengan metode lain seperti Certainty Factor untuk meningkatkan akurasi dan fleksibilitas 19nalis pakar dalam mendiagnosis penyakit tanaman alpukat [11].