



PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING PADA SISTEM PAKAR MENENTUKAN STADIUM KANKER KELENJAR GETAH BENING

APPLICATION OF THE FORWARD CHAINING METHOD IN AN EXPERT SYSTEM TO DETERMINE THE STAGE OF LYMPH NODE CANCER

Annisa Fitri Ani¹, Junita Sastri², Nurul Fadillah Br Pane³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Asahan

Email: pipitoke63@gmail.com¹, junitasastri19@gmail.com², nurulfadilah302020@gmail.com³

Article Info

Article history :

Received : 14-07-2025

Revised : 15-07-2025

Accepted: 17-07-2025

Published : 19-07-2025

Abstract

Lymphoma, or lymphoma, is a type of cancer that develops in the lymphatic system and has several distinct stages, each requiring specific treatment. Accurately determining the cancer stage is crucial for diagnosis and selecting appropriate therapy. However, limited medical personnel and the complexity of symptoms often hinder this process. Therefore, this study aims to design and develop an expert system capable of assisting in determining the stage of lymphoma using the forward chaining method. This method works by analyzing user-provided facts and matching them with a rule base designed by experts to generate logical and systematic conclusions. The system was built using the PHP programming language and tested with real-life case data. Test results indicate that the system is capable of providing an initial diagnosis of cancer stage with a fairly high level of accuracy and can be used as an aid in the medical decision-making process. This system is expected to improve the efficiency and accuracy of initial diagnosis, especially in areas with limited access to specialist medical personnel.

Keywords : Expert System, Forward Chaining, Lymphoma

Abstrak

Kanker kelenjar getah bening atau limfoma merupakan salah satu jenis kanker yang berkembang pada sistem limfatik dan memiliki beberapa stadium perkembangan yang berbeda, yang masing-masing memerlukan penanganan khusus. Penentuan stadium kanker secara tepat sangat penting dalam proses diagnosis dan pemilihan terapi yang sesuai. Namun, keterbatasan tenaga medis dan kompleksitas gejala yang muncul seringkali menjadi kendala dalam proses tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pakar yang mampu membantu dalam menentukan stadium kanker kelenjar getah bening menggunakan metode forward chaining. Metode ini bekerja dengan menelusuri fakta-fakta yang diberikan oleh pengguna dan mencocokkannya dengan basis aturan yang telah dirancang oleh pakar untuk menghasilkan kesimpulan secara logis dan sistematis. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman php dan diuji dengan data kasus nyata. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan hasil diagnosis awal stadium kanker dengan tingkat akurasi yang cukup baik, serta dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan medis. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi diagnosis awal, khususnya di daerah yang memiliki keterbatasan akses terhadap tenaga medis spesialis.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Forward Chaining, Kanker Kelenjar Getah Bening

PENDAHULUAN

Pemahaman masyarakat akan penyakit kelenjar getah bening masih sangat rendah. Sehingga masalah kesehatan merupakan salah satu masalah yang sering menjadi problem tersendiri. Sebagian



besar masyarakat masih sering menganggap remeh dengan gejala-gejala yang diakibatkan oleh penyakit kelenjar getah bening. Bahkan tanpa pemeriksaan maupun petunjuk dokter mereka mengkonsumsi obat di pasaran secara sembarangan, dan tidak menutup kemungkinan obat-obat yang mereka konsumsi secara sembarangan akan menyebabkan kondisi penderita menjadi lebih parah. Semua itu terjadi karena mereka tidak memiliki biaya untuk berkonsultasi ke dokter atau mereka tidak memiliki waktu yang cukup luang untuk pergi berkonsultasi ke dokter.

Kelenjar getah bening bersirkulasi di sel darah putih. Ketika konsentrasi sel darah putih meningkat sebagai bagian dari respons kekebalan tubuh terhadap virus atau infeksi, kelenjar getah bening bisa membengkak. Dalam beberapa kasus, pembengkakan disebabkan oleh kondisi lain, seperti kanker. Kanker kelenjar getah bening disebabkan karena sel-sel melawan infeksi sistem kekebalan tubuh, yang disebut limfosit. Sel-sel ini berada di kelenjar getah bening, limpa, timus, sumsum tulang, dan bagian tubuh lainnya. Gejala kanker getah bening bisa berupa pembengkakan kelenjar getah bening di leher, ketiak, atau selangkangan. Kemudian reaksi batuk, sesak napas, demam, berkeringat di malam hari, sakit perut, kelelahan, berat badan turun, dan gatal-gatal (Juna Eska, Hidayatullah 2021). Kelenjar getah bening ialah struktur jaringan kecil yang tersebar di seluruh bagian tubuh, bagian ini berperan sebagai sistem kekebalan pada tubuh manusia. Sistem kekebalan sering disebut juga sebagai sistem imun. Sistem ini memiliki jutaan sel yang berfungsi untuk menangkal radikal bebas yang dapat menyerang dan menimbulkan berbagai macam penyakit (Fajri and Nurcahyo 2021).

Sistem pakar merupakan program komputer yang mampu menyimpan pengetahuan dan kaidah dari domain pakar yang khusus. Dengan bantuan sistem pakar seorang yang awan atau tidak ahli dalam suatu bidang tertentu akan dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar (Manaor and Pardede 2016). Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia (Pakar) ke komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan permasalahan tersebut layaknya seorang pakar (Sidauruk 2017).

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh (Faisal, Opitasari 2024) dengan judul “Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Mata Dengan Metode Forward Chaining” Hasil diagnosis digunakan sebagai panduan awal bagi dokter dalam membuat keputusan pengobatan. Selain meningkatkan akurasi diagnosis, sistem ini juga membantu mengurangi risiko kesalahan manusia. Dengan teknologi kecerdasan buatan yang terus berkembang, sistem pakar ini menjadi alat berharga dalam dunia medis untuk meningkatkan perawatan penyakit mata, mengurangi dampaknya pada pasien, dan memungkinkan pengobatan yang lebih efektif.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh (Hendrian 2025) dengan judul “Implementasi Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar Pemilihan Jurusan Sekolah Menengah Atas” Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pakar ini mampu memberikan rekomendasi yang sesuai dengan jurusan yang diambil siswa, serta meningkatkan efisiensi dalam proses pemilihan jurusan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu siswa, guru, dan pihak sekolah dalam proses pengambilan keputusan yang lebih objektif dan berbasis data.

Mekanisme inferensi yang biasa digunakan untuk sistem pakar yang bertujuan mencari jawaban dari beberapa kriteria atau dalam *terminology artificial intelligence* disebut sebagai *horn clause* yang merupakan pemisahan dari literal-literal yang paling benar, adalah *forward chaining*.

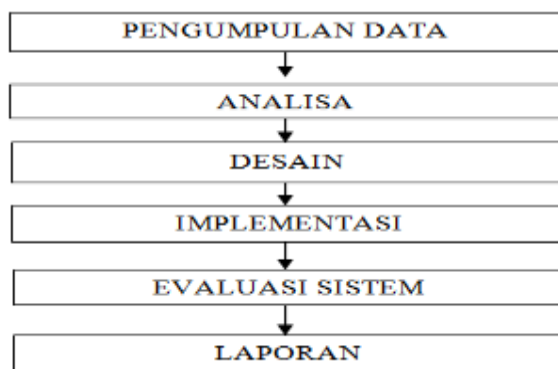


Meskipun masih banyak metode-metode yang lain, namun kedua metode inilah yang paling mudah digunakan. Tetapi sejauh manakah kedua metode tersebut efektif diterapkan dalam sistem pakar. Disini penulis akan menganalisa keefektifan kedua metode tersebut dengan melakukan perbandingan metode-metode tersebut pada satu kasus sistem pakar.

Melihat permasalahan di atas, perlu dikembangkan sistem pakar menentukan stadium kanker kelenjar getah bening guna membantu masyarakat awan yang tidak tahu tingkat stadium dari penyakit yang dialami penderita. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan masyarakat awam dapat mengetahui tingkat stadium guna mencari solusi untuk penyakit tersebut.

METODE PENELITIAN

Untuk menyusun penelitian ini, dilakukan penerapan metode penelitian dalam memperoleh data-data yang dibutuhkan sehingga penyusunan peneltian ini dapat diselesaikan dengan baik, dan sistematis.



Gambar 1 Metode Penelitian

Uraian Kerja Penelitian

1. Pengumpulan Data

Pada bagian ini penulis melakukan pengumpulan data melalui observasi lapangan, studi literatur dan artikel yang nantinya akan digunakan untuk perancangan sistem.

2. Analisa

Pada bagian ini penulis melakukan analisa pada perancangan sistem dan penggunaan metode pada algoritma program guna untuk menyesuaikan hasil output pada aplikasi.

Forward Chaining adalah tehnik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF –THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database.

THEN (konklusi)

Ada dua pendapat mengenai pelaksanaan metode ini. Pertama dengan cara membawa seluruh data yang didapat ke sistem pakar. Kedua dengan membawa bagian-bagian penting saja dari data yang didapat ke sistem pakar. Cara pertama lebih baik digunakan jika sistem pakar terhubung dengan proses otomatis dan penerima seluruh data



dari database. Cara kedua menghemat waktu serta biaya dengan mengurangi data dan mengambil data yang dianggap perlu. Sebagai contoh, seperti kasus pada kedua metode di atas, maka berdasarkan metode ini langkah-langkah yang diambil:

R1 : IF A and C, THEN B

R2 : IF D and C, THEN F

R3 : IF B and E, THEN F

R4 : IF B, THEN C

R5 : IF F, THEN G

3. Desain

Pada bagian ini penulis membuat desain dari sistem usulan berupa dalam bentuk use case diagram, activity diagram, sequence diagram dan perancangan input dan output.

4. Implementasi

Pada bagian ini penulis mengimplementasikan aplikasi yang sudah dirancang untuk mengetahui tingkat kesesuaian dari hasil metode yang ada pada aplikasi.

5. Evaluasi

Aplikasi yang sudah diimplementasikan akan dievaluasi untuk mengetahui kekurangan-kekurangan yang ada pada aplikasi. Kekurangan-kekurangan ini nantinya akan diperbaiki atau disempurnakan untuk menghasilkan aplikasi yang lebih baik.

6. Laporan

Setelah semua hasil penelitian selesai penulis merangkumnya dalam sebuah laporan guna untuk syarat kelulusan di Fakultas Teknik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Analisa Masalah

Dalam melakukan pembangunan aplikasi ini terdapat beberapa masalah dan faktor-faktor penting yang perlu diperhatikan. Faktor-faktor yang akan dianalisa tersebut, yaitu mengenai permasalahan bagaimana pengguna dapat mengetahui tingkat stadium yang diderita dari gejala penyakit yang dialami dengan menggunakan aplikasi sistem pakar yang dirancang. Hasil analisis ini akan dijadikan sebagian acuan dalam pembangunan perangkat lunak metode forward chaining pada sistem pakar dalam menentukan stadium kanker kelenjar getah bening berbasis web.

2. Analisa Sistem

Dari prosedur kerja yang telah dibuat, pada analisis sistem pakar menentukan stadium kanker kelenjar getah bening pada manusia ini dilakukan pengumpulan data dan analisis kebutuhan proses. Pengumpulan data yaitu, dilakukan untuk memperoleh beberapa informasi yang berkaitan dalam pembuatan aplikasi sistem pakar menentukan stadium kanker kelenjar



getah bening pada manusia yaitu, berupa data gejala, data penyakit mata serta data sampel kasus.

3. Pengumpulan Data

Data-data yang diperoleh selama proses pengumpulan data terdiri dari data gejala, tingkat stadium dan data sampel kasus. Berikut data-data yang didapat:

a. Data Stadium

Tabel 1 Tingkatan Stadium

Kode	STADIUM
P001	STADIUM 1
P002	STADIUM 2
P003	STADIUM 3
P004	STADIUM 4

b. Data Gejala Kanker Kelenjar Getah Bening

Tabel 2 Gejala Kanker Kelenjar Getah Bening

Kode	Nama Gejala
G001	Pembengkakan Kelenjar Getah Bening baik itu yang terletak di leher, bawah ketiak, atau selangkangan
G002	Badan menjadi demam
G003	Rasa gatal pada kulit yang berlangsung lama
G004	Mengeluarkan keringat berlebih dari tubuh, terutama di malam hari saat waktu tidur
G005	Berat badan turun cukup signifikan tanpa alasan yang jelas
G006	Benjolan semakin lama semakin besar
G007	Hasil pemeriksaan jika mengenai 2/lebih area kelenjar getah bening pada sisi diafragma yang sama
G008	Hasil pemeriksaan jika kanker terdapat pada kelenjar getah bening pada kedua sisi diafragma
G009	Apakah hasil pemeriksaan hanya mengenai 1 area kelenjar getah bening
G010	Hasil pemeriksaan jika kanker telah menyebar ke seluruh tubuh dan mengenai organ di luar kelenjar getah bening (hati, tulang, paru)

Dari pengetahuan berupa gejala dan tingkat stadium, maka dapat dibuat basis pengetahuan berupa hubungan atau keterkaitan yang ada antara gejala dan tingkat stadium. Basis pengetahuan tersebut dapat dilihat pada tabel 3 :

Tabel 3 Tabel Keputusan Diagnosa Stadium Forward Chaining

Kode Gejala	Kode Stadium			
	P001	P002	P003	P004
G001	*			
G002	*			
G003	*	*		
G004	*			



G005	*	*		
G006		*	*	*
G007		*		
G008			*	
G009	*			
G010				*

3. Data Sampel Kasus

Data sampel kasus ini merupakan contoh data hasil diagnosa seorang pakar. Data sampel kasus ini akan digunakan untuk menganalisis data dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Berikut data sampel kasus :

Tabel 4 Data Sampel Kasus Forward Chaining

Kasus	Gejala	Hasil Diagnosa
1	G001, G002, G003, G004, G005, G009	(P001) STADIUM 1
2	G003, G005, G006, G007	(P002) STADIUM 2
3	G006, G008	(P003) STADIUM 3
4	G006, G010	(P004) STADIUM 4

Tabel 5 Data Sampel Kasus Beckward Chaining

Kasus	Stadium	Hasil
1	(P001) STADIUM 1	Penyebab, solusi
2	(P002) STADIUM 2	Penyebab, solusi
3	(P003) STADIUM 3	Penyebab, solusi
4	(P004) STADIUM 4	Penyebab, solusi

4. Analisis kebutuhan proses

Untuk menghasilkan sistem pakar mendiagnosa tingkat stadium kanker kelenjar getah bening pada manusia yang baik diperlukan pembuatan basis pengetahuan dan basis aturan yang lengkap dan baik agar proses inferensi berjalan dengan baik. Basis pengetahuan berupa hubungan gejala dan tingkat stadium pada manusia. Basis pengetahuan dapat dilihat pada tabel sebelumnya, yaitu pada tabel 3. Basis aturan diambil dari basis pengetahuan yang ada kemudian disusun dalam bentuk aturan (*rule*). Aturan (*rule*) tersebut dapat dilihat pada tabel 5 berikut :

Tabel 5 Aturan (Rule) Forward Chaining

Aturan (<i>rule</i>)	Kaidah produksi (AND)		
R1	IF	G001	
		G002	
		G003	
		G004	
		G005	
		G009	
	THEN	STADIUM 1	
R2	IF	G003	
		G005	
		G006	
		G007	
	THEN	STADIUM 2	
	R3	IF	G006
			G008



	THEN	STADIUM 3
	IF	G006
R4		G010
	THEN	STADIUM 4

Pembahasan

1. Tampilan Menu Login

Menu *login* merupakan menu yang pertama kali muncul saat aplikasi dijalankan, berikut tampilan menu *login* saat aplikasi di jalankan.



Gambar 2 Tampilan Menu Login

2. Tampilan Menu Admin

Menu utama admin berisikan menu data pengunjung, data gejala, data stadium, basis aturan, riwayat diagnosa, buku tamu dan setting admin, menu-menu tersebut berfungsi untuk melakukan pengolahan data yang ada disistem. Berikut tampilan dari menu utama admin dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 3 Tampilan Menu Admin

3. Tampilan Menu Pengunjung

Menu pengunjung pada aplikasi ini digunakan untuk melihat data pengunjung baru yang telah melakukan registrasi ke sitem, Di bawah ini tampilan menu pengunjung dari aplikasi sistem pakar.



Gambar 4 Tampilan Menu Pengunjung



4. Tampilan Menu Data Gejala

Menu data gejala digunakan untuk menambah, menghapus, mengedit data gejala penyakit kelenjar getah bening, Di bawah ini tampilan menu data gejala dari aplikasi sistem pakar.



Gambar 5 Tampilan Menu Data Gejala

5. Tampilan Menu Data Stadium

Menu data stadium digunakan untuk menambah, menghapus, mengedit data tingkat stadium kanker kelenjar getah bening, Di bawah ini tampilan menu data stadium dari aplikasi sistem pakar.



Gambar 6 Tampilan Menu Data Stadium

6. Tampilan Menu Basis Aturan

Menu basis aturan digunakan untuk membuat logika rule dari setiap gejala sesuai dengan tingkat stadium kanker kelenjar getah bening, Di bawah ini tampilan menu basis aturan dari aplikasi sistem pakar.



Gambar 7 Tampilan Menu Basis Aturan



7. Tampilan Menu Riwayat Diagnosa

Menu riwayat diagnosa digunakan untuk melihat data pengunjung yang telah menggunakan aplikasi, Di bawah ini tampilan menu riwayat diagnosa dari aplikasi sistem pakar.



Gambar 8 Tampilan Riwayat Diagnosa

8. Tampilan Menu Diagnosa

Menu diagnosa digunakan untuk konsultasi dengan menjawab pertanyaan seputar gejala-gejala yang dialami, menu diagnosa ini menggunakan rule forward chaining. Berikut tampilan dari menu diagnosa dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 9 Tampilan Menu Diagnosa

9. Tampilan Menu Diagnosa Stadium

Menu diagnosa digunakan untuk konsultasi dengan menjawab pertanyaan seputar gejala-gejala yang dialami, menu diagnosa ini menggunakan rule beckward chaining. Berikut tampilan dari menu diagnosa stadium dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 10 Tampilan Menu Diagnosa Stadium

10. Tampilan Cetak Hasil



Cetak hasil digunakan untuk melihat hasil diagnosa, Di bawah ini tampilan menu cetak hasil dari aplikasi sistem pakar.



Gambar 11 Tampilan Cetak Hasil

KESIMPULAN

Kesimpulan dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Dalam penentuan stadium kanker kelenjar getah bening pada penderita peneliti melakukan penentuan berdasarkan kriteria gejala dari setiap stadium sehingga hasilnya dapat dijadikan bahan pertimbangan.
2. Untuk proses penetapan forward chaining dalam menyimpulkan diagnosa tingkat stadium dari kanker kelenjar getah bening melalui pemilihan gejala yang dialami penderita.
Aplikasi yang dirancang dapat mudah dipahami dan pada aplikasi sudah buat menu
3. panduan sehingga penggunjung dapat menggunakan aplikasi dan hasil dari diagnosa berdasarkan jumlah gejala yang di pilih.

DAFTAR PUSTAKA

faisal, Opitasari, Abdul Mufti. 2024. “Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Mata Dengan Metode Forward Chaining.” 132–37.

Fajri, Sri Layli, And Gunadi Widi Nurcahyo. 2021. “Sistem Pakar Dalam Menganalisis Penyakit Kelenjar Getah Bening Menggunakan Metode Certainty Factor.” 3:269–75. Doi: 10.37034/Jsisfotek.V3i4.77.

Hendrian, Senna. 2025. “Implementasi Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Pemilihan Jurusan Sekolah Menengah Atas Senna Hendrian Handoko (2021), Dengan Judul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web , Hasil Penelitian.” 4.

Juna Eska, Hidayatullah, Hambali. 2021. “Sistem Pakar Metode Certainty Factor Dalam Diagnosa Penyakit Kanker Kelenjar Getah Bening Pada.” 4307(June):155–62.

Manaor, Akim, And Hara Pardede. 2016. “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Bayes Study Kasus Pt . Ukindo Blankahan Estate.” *Jurnal Kaputama* 10(1):8–16.

Sidauruk, Acihmah. 2017. “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Teorema Bayes.” *Jurnal Data Manajemen Dan Teknologi Informasi* 18(1):51–56.