

IMPLEMENTASI METODE *FORWARD CHAINING* PADA DIAGNOSA PENYAKIT (STUDI KASUS: KLINIK HJ. IDA)

IMPLEMENTATION OF THE *FORWARD CHAINING* METHOD IN DISEASE DIAGNOSIS
(CASE STUDY: HJ. IDA CLINIC)

Fadil Rahman¹, Barbalina Y. A Numberi², Rudi M. Tomaula³, Patmawati Hasan⁴

^{1,2,3,4} S1 Teknik Informatika, Universitas Sepuluh Nopember Papua
Jl. Ardipura Raya No.22B, Ardipura, Distrik Jayapura Selatan, Kota Jayapura, Papua. Indonesia

e-mail: fadilrahman0320@gmail.com¹, barbalina.numberitkj@gmail.com², ruditomaula5@gmail.com³, patmawatihasan@gmail.com⁴

Received : May, 2024	Accepted : May, 2024	Published : October, 2024
----------------------	----------------------	---------------------------

Abstract

This study implements the forward chaining method for diagnosing diseases based on symptoms. Forward chaining starts from known facts (symptoms) and uses inference rules to reach conclusions. In this case, patient-reported symptoms are analyzed to diagnose diseases like malaria, influenza, and COVID-19. The system utilizes a set of "if-then" rules to link symptoms with possible diseases. Developed using Python, the system includes a knowledge base of facts and rules, and an inference engine to process them. Data was collected from a small clinic in Hamadi through interviews with doctors. The results show that forward chaining effectively supports diagnosing diseases based on symptoms, although professional medical confirmation is still required.

Keywords: Forward chaining, Disease Diagnosis, Inference System, Python

Abstrak

Penelitian ini mengimplementasikan metode forward chaining untuk mendiagnosis penyakit berdasarkan gejala. Forward chaining dimulai dari fakta-fakta yang diketahui (gejala) dan menggunakan aturan inferensi untuk mencapai kesimpulan. Dalam penelitian ini, gejala yang dilaporkan pasien dianalisis untuk mendiagnosis penyakit seperti malaria, influenza, dan COVID-19. Sistem ini menggunakan aturan "jika-maka" untuk menghubungkan gejala dengan kemungkinan penyakit. Dikembangkan menggunakan Python, sistem ini terdiri dari basis pengetahuan yang berisi fakta dan aturan, serta mesin inferensi untuk memprosesnya. Data dikumpulkan dari sebuah klinik kecil di Hamadi melalui wawancara dengan dokter. Hasil menunjukkan bahwa forward chaining efektif dalam mendukung diagnosis penyakit berdasarkan gejala, meskipun tetap diperlukan konfirmasi oleh tenaga medis profesional.

Kata Kunci: Forward chaining, Diagnosis Penyakit, Sistem Inferensi, Python

1. PENDAHULUAN

Forward chaining adalah proses inferensi yang bekerja dengan memulai dari fakta-fakta yang ada dan menggunakan aturan-aturan logika untuk menarik kesimpulan baru [1,2,3]. Dalam konteks diagnosis medis, *forward chaining* dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala yang dialami pasien [4,5,6]. Setiap gejala yang dilaporkan pasien dianggap sebagai fakta awal, dan

aturan-aturan inferensi yang telah ditentukan digunakan untuk mencapai diagnosis penyakit.

Implementasi *forward chaining* dalam diagnosis penyakit melibatkan beberapa langkah penting. Pertama, gejala yang dialami pasien dikumpulkan sebagai fakta-fakta awal. Kedua, aturan-aturan yang menghubungkan gejala dengan penyakit tertentu harus ditentukan dan dimasukkan ke dalam sistem. Aturan-aturan ini biasanya berbentuk "jika-ini-maka-itu" yang



menghubungkan satu atau lebih gejala dengan satu atau lebih penyakit. Ketiga, sistem *forward chaining* menggunakan fakta-fakta awal dan aturan-aturan ini untuk menarik kesimpulan tentang kemungkinan penyakit yang diderita pasien [7,8,9].

Pada penelitian ini, kami akan mengimplementasikan metode *forward chaining* untuk mendiagnosis beberapa penyakit berdasarkan gejala yang umum. Kami akan menggunakan data gejala dari penyakit seperti influenza, demam berdarah dengue, malaria, COVID-19, dan lain-lain. Data ini kami ambil dari klinik HJ. IDA, klinik kecil yang berlokasi di hamadi yang kami rasa sudah memberikan cukup data yang diperlukan untuk penelitian ini. Implementasi ini akan menunjukkan bagaimana *forward chaining* dapat digunakan untuk menganalisis gejala dan memberikan diagnosis penyakit yang mungkin diderita pasien.

2. METODE PENELITIAN

Implementasi program ini akan dibuat dengan bahasa pemrograman Python menggunakan dua komponen utama: Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*) yang berisi pengetahuan berupa fakta dan aturan untuk memahami serta memecahkan

masalah, dan Kontrol Inferensi (*Inference Engine*) yang berfungsi sebagai mesin penalaran untuk menghasilkan kesimpulan berdasarkan informasi dalam basis pengetahuan [10,11,12].

Data gejala dan penyakit dikumpulkan dari sebuah klinik kecil di Hamadi melalui wawancara langsung dengan dokter, dengan fokus pada gejala umum dan penyakit yang sering dialami masyarakat. Setiap penyakit yang dikumpulkan dilengkapi dengan daftar gejala utamanya, kemudian data tersebut dikompilasi ke dalam *array* untuk proses inferensi.

Aturan inferensi dirancang berdasarkan hubungan antara gejala dan penyakit, dalam bentuk logika "jika-ini-maka-itu" (*if-then*) yang menghubungkan satu atau lebih gejala dengan suatu penyakit [13,14,15]. Misalnya, aturan untuk influenza adalah "jika pasien mengalami demam, nyeri otot, dan kelelahan, maka pasien mungkin menderita influenza." Aturan-aturan ini dirancang untuk mencerminkan hubungan yang kuat dan didukung oleh literatur medis.

Beberapa penyakit yang sering ditemui pada klinik HJ. IDA dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Tabel Penyakit
[Sumber: Penulis,2024]

Kode	Penyakit
P1	Influenza
P2	Demam berdarah
P3	Malaria
P4	Covid-19
P5	Meningtitis
P6	Gastroenteritis
P7	Cacar air
P8	campak
P9	Rheumatoid Arthritis

Data gejala diperlukan sebagai syarat kelengkapan dalam membangun program ini. Gejala penyakit yang diuraikan dalam Tabel 2 merupakan gejala-gejala yang terkait dengan penyakit yang tercantum

di Tabel 1 dan bersumber dari hasil wawancara di Klinik HJ. IDA.

Tabel 2. Gejala
[Sumber: Penulis,2024]

Kode	Gejala
G1	Demam
G2	Nyeri otot
G3	Kelelahan
G4	Batuk
G5	Nyeri sendi
G6	Sakit kepala
G7	Mual
G8	Ruam
G9	Diare
G10	Leher kaku
G11	Keringat dingin
G12	Pembengkakan
G13	Sakit perut
G14	Gatal
G15	kekakuan



Relasi atau keterhubungan antara gejala dan jenis penyakit diuraikan dalam Tabel 3. Gejala

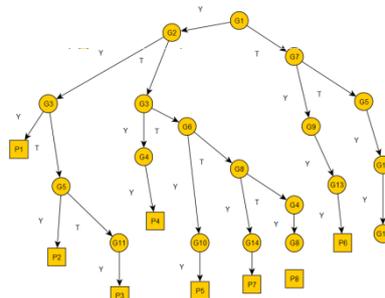
yang memiliki keterkaitan dengan suatu jenis penyakit ditandai dengan tanda X.

Tabel 3. Tabel relasi penyakit dan gejala
[Sumber: Penulis,2024]

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
G1	X	X	X	X	X		X	X	
G2	X	X	X						
G3	X			X					
G4				X				X	
G5		X							X
G6					X				
G7						X			
G8							X	X	
G9						X			
G10					X				
G11			X						
G12									X
G13						X			
G14							X		
G15									X

Data penyakit dan gejala selanjutnya dimasukkan ke dalam sistem, yang kemudian akan dijalankan oleh program sehingga membentuk sebuah pohon keputusan seperti pada Gambar 1.

Pada pohon keputusan tersebut, terdapat dua representasi *node*, yaitu *node* kotak yang mewakili penyakit dan *node* lingkaran yang mewakili gejala.



Gambar 1. Pohon Keputusan
[Sumber: Penulis,2024]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah data penyakit dan gejala dimasukkan ke dalam sistem, program akan menjalankan proses inferensi untuk menghasilkan diagnosis

berdasarkan gejala yang ada. Proses ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python, yang potongan skripnya dapat dilihat pada Gambar 2.

```

1 class ForwardChaining:
2     def __init__(self):
3         self.aturan = []
4         self.fakta = []
5         self.turunan_fakta = []
6
7     def add_aturan(self, gejala, penyakit):
8         self.aturan.append((gejala, penyakit))
9
10    def add_fakta(self, fact):
11        self.fakta.append(fact)
12        self.turunan_fakta.append(fact)
13
14    def infer(self):
15        while True:
16            new_fakta = []
17            for gejala, penyakit in self.aturan:
18                if all(ant in self.turunan_fakta for ant in gejala) and penyakit not in self.turunan_fakta:
19                    new_fakta.append((penyakit))
20            if not new_fakta:
21                break
22            self.turunan_fakta.extend(new_fakta)
23

```

Gambar 2. Potongan script python forward chaining
[Sumber: Penulis,2024]



Gambar 2 merupakan potongan *script* yang berfungsi untuk mendefinisikan fungsi dari metode *forward chaining*. Selanjutnya pada gambar 3 yaitu

potongan *script* yang memiliki fungsi sebagai data gejala dan penyakit.

```
# Data Gejala dan Penyakit
gejala = {
    "demam": ["Influenza", "Demam Berdarah Dengue", "Malaria", "COVID-19", "Meningitis", "Cacar Air", "Campak"],
    "nyeri otot": ["Influenza", "Demam Berdarah Dengue", "Malaria"],
    "kelelahan": ["Influenza", "COVID-19"],
    "batuk": ["COVID-19", "Campak"],
    "nyeri sendi": ["Demam Berdarah Dengue", "Rheumatoid Arthritis", "Osteoarthritis"],
    "sakit kepala": ["Meningitis"],
    "mual": ["Gastroenteritis"],
    "ruam kulit": ["Cacar Air", "Campak"],
    "diare": ["Gastroenteritis"],
    "leher kaku": ["Meningitis"],
    "keringat dingin": ["Malaria"],
    "sakit perut": ["Gastroenteritis"],
    "gatal": ["Cacar Air"],
    "pembengkakan": ["Rheumatoid Arthritis", "Osteoarthritis"],
    "kekakuan": ["Rheumatoid Arthritis", "Osteoarthritis"]
}
```

Gambar 3. Potongan *script* python gejala dan penyakit [Sumber: Penulis,2024]

Selanjutnya pada gambar 4 merupakan potongan *script* yang menjelaskan aturan inferensi.

```
# Aturan Inferensi
aturan = [
    (("demam", "nyeri otot", "kelelahan"), "Influenza"),
    (("demam", "nyeri otot", "nyeri sendi"), "Demam Berdarah Dengue"),
    (("demam", "keringat dingin", "nyeri otot"), "Malaria"),
    (("demam", "batuk", "kelelahan"), "COVID-19"),
    (("sakit kepala", "leher kaku", "demam"), "Meningitis"),
    (("sakit perut", "diare", "mual"), "Gastroenteritis"),
    (("ruam kulit", "gatal", "demam"), "Cacar Air"),
    (("ruam kulit", "demam", "batuk"), "Campak"),
    (("nyeri sendi", "pembengkakan", "kekakuan"), "Rheumatoid Arthritis"),
    (("nyeri sendi", "kekakuan", "pembengkakan"), "Osteoarthritis")
]
```

Gambar 4. Potongan *script* python aturan inferensi [Sumber: Penulis,2024]

Selanjutnya gambar 5 yang menunjukkan proses implementasi metode *forward chaining* dalam

mendeteksi penyakit berdasarkan contoh gejala yang dialami pasien.

```
# Implementasi Forward Chaining
fc = ForwardChaining()
for gejala, penyakit in aturan:
    fc.add_aturan(gejala, penyakit)

# Contoh Gejala yang Dialami Pasien
gejala_pasien = ["demam", "nyeri otot", "kelelahan"]

# Menambahkan Fakta Gejala Pasien ke Forward Chaining
for g in gejala_pasien:
    fc.add_faktat(g)

# Proses Inferensi
fc.infer()

# Menampilkan Hasil Diagnosis
print("Diagnosis Penyakit:", fc.turunan_fakta[-1])
```

Gambar 5. Potongan *script* python implementasi *forward chaining* [Sumber: Penulis,2024]

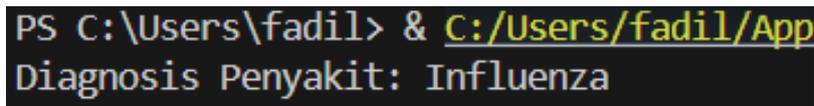
Pada gambar 5 terdapat sebuah objek *fc* dari kelas *ForwardChaining* dibuat. Kemudian, aturan yang berisi pasangan gejala dan penyakit ditambahkan menggunakan fungsi *add_aturan*. Selanjutnya, terdapat contoh gejala yang dialami oleh pasien,

yaitu "demam", "nyeri otot", dan "kelelahan". Gejala-gejala ini ditambahkan sebagai fakta dalam sistem menggunakan fungsi *add_fakta*. Setelah semua fakta dimasukkan, proses inferensi dilakukan dengan memanggil fungsi *infer*. Hasil



diagnosis penyakit ditampilkan dengan mencetak fakta terakhir yang dihasilkan dari proses inferensi.

Hasil dari inputan gejala demam, nyeri otot dan kelelahan dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



```
PS C:\Users\fadil> & C:/Users/fadil/App
Diagnosis Penyakit: Influenza
```

Gambar 6. Output program
[Sumber: Penulis,2024]

implementasi metode *forward chaining* dalam sistem ini berhasil menghasilkan diagnosis berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Meskipun sistem telah berjalan dengan baik dalam mendeteksi penyakit dari gejala yang diberikan, masih terdapat peluang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan fitur interaktif untuk input gejala dan peningkatan antarmuka agar lebih mudah digunakan oleh pengguna non-teknis. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi alat bantu yang lebih efektif dan efisien dalam proses diagnosis otomatis.

4. KESIMPULAN

forward chaining merupakan metode yang efektif untuk diagnosis penyakit berdasarkan gejala, seperti yang telah diperlihatkan dalam artikel ini. Implementasi ini menunjukkan bagaimana gejala dapat digunakan untuk mencapai kesimpulan tentang penyakit tertentu. Proses inferensi yang dilakukan berhasil menghasilkan diagnosis sesuai dengan gejala yang diberikan oleh pengguna.

Meskipun sistem telah berjalan dengan baik dalam mendeteksi penyakit, terdapat peluang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan fitur interaktif untuk input gejala dan peningkatan antarmuka agar lebih mudah diakses oleh pengguna non-teknis. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi alat bantu yang lebih efektif dan efisien dalam proses diagnosis otomatis.

Namun, perlu diingat bahwa hasil diagnosis oleh sistem ini hanya sebagai bantuan, dan sebaiknya dikonfirmasi oleh tenaga medis profesional untuk memastikan keakuratannya dan mendapatkan perawatan yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Faisal, F., Opitasari, O., & Mufti, A. (2024, January). SISTEM PAKAR PENDIAGNOSA PENYAKIT MATA DENGAN METODE *FORWARD CHAINING*. In Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi) (Vol. 8, No. 01).
- [2] Khayun, W. W., Ramdhan, N. A., & Bhakti, R. H. (2024). SISTEM PAKAR PEMILIHAN PUPUK UNTUK TANAMAN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS WEBSITE. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 7589-7596.
- [3] Dewi, S. (2023). Penerapan Metode *Forward chaining* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit. *BINA INSANI ICT JOURNAL*, 10(1), 1-13.
- [4] Usman, A., Pratiwi, S., Nabilah, Z., & Fattahillah, M. A. (2023). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA HIDUNG MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(2), 2382-2388.
- [5] Putri, N. F., Anggraeni, D., & Putri, P. (2024). Teknik *Forward chaining* Dalam Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Gangguan Kesehatan Mental. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(2), 700-712.
- [6] Rifa, A. A. (2023, October). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT THT BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* PADA KLINIK TOMANG. In Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) (Vol. 2, No. 2, pp. 946-955).
- [7] Diva, T. M., Maulindar, J., & Sumarlinda, S. (2024). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit ISPA Pada Anak. *TEMATIK*, 11(1), 1-6.
- [8] Gultom, C. N., & Hardi, N. (2023). SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PERUT DENGAN METODE *FORWARD CHAINING*. *Jurnal Komputasi*, 11(2), 169-178.
- [9] Putri, I. G. A. M., & Al Islami, H. (2024). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Sistem Saraf Pusat Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode *Forward chaining* (Studi Kasus: Rumah Sakit Hermina Serpong Tangerang). *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 3(04), 1083-1098.
- [10] Adellia, D., Siregar, A. C., & Alkadri, S. P. A. (2022). Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Tomat. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 8(3), 451-458.
- [11] Erkamim, M., Tonggiroh, M., Munti, N. Y. S., & Rahmanto, Y. (2023). Implementasi Dempster-Shafer Theory Sebagai Mesin Inferensi Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Cerebral Palsy. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 5(2), 298-307.



- [12] Ariantini, M. S., Belferik, R., Sari, O. H., Munizu, M., Ginting, E. F., & Mardeni, M. (2023). Sistem Pendukung Keputusan: Konsep, Metode, dan Implementasi. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [13] Sya'bani, A., Razak, D. H., Al-Huda, M. I., Wisanggeni, R., & Rosyani, P. (2023). Analisis Sistem Deteksi Penyakit pada Burung Merpati menggunakan Metode *Forward chaining*. Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia (BIIKMA), 1(2), 278-285.
- [14] Hakim, M. (2020). Sistem Pakar Mengidentifikasi Penyakit Alat Reproduksi Manusia Menggunakan Metode *Forward chaining*. TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi Dan Multimedia, 1(1), 59-67.
- [15] Silmi, M., Sarwoko, E. A., & Kushartantya, K. (2014). Sistem Pakar Berbasis Web Dan Mobile Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Inferensi *Forward chaining*. Journal of Informatics and Technology, 2(3), 42-49.

