

Penerapan Algoritma Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Pernapasan Pada Klinik Mitra Bhakti

Bayu Sadewo¹, Arief Wibowo²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Jl. Raya Ciledug Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

Email: ¹*bayusadewo6615@gmail.com, ²arief.wibowo@budiluhur.ac.id

(*: corresponding author)

Abstrak- Klinik setiap harinya selalu mengakomodir serta mengelola data pasien yang berkonsultasi dan berobat dengan dokter. Namun, dalam konsultasi diklinik masih dirasa kurang baik, karena pendataan yang manual sehingga menghambat waktu dan menyebabkan antrean pada saat ingin berkonsultasi sehingga membuat lambatnya pasien saat ingin menemui dokter. Pada wawancara penelitian fasilitas pada klinik Mitra Bhakti menjelaskan bahwa memiliki keluhan yang banyak pada pasien penyakit pernapasan. Pasien yang merasakan sakit pada sistem pernapasan ingin secepatnya berobat dan berkonsultasi dengan dokter karena dari penyakit tersebut memiliki gejala yang mengganggu pada kegiatan sehari-hari contohnya pada gejala batuk, ada batuk berdahak dan batuk tidak berdahak. Dengan masalah yang dijabarkan penelitian ini menggunakan metode forward chaining yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit pernapasan dengan gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pernapasan Menggunakan Metode *Forward Chaining* berbasis web. Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti ingin menyelesaikan masalah antrian yang biasa terjadi pada Klinik Mitra Bhakti, Khususnya pada penyakit pernapasan yang mana pada saat dilakukan penelitian sedang marak penyakit covid-19 yang mana orang sering beranggapan jika memiliki gejala batuk adalah penyakit covid-19. Sistem Pakar ini menggunakan metode Forward Chaining dengan data penelitian berupa gejala yang diberikan oleh pakar sebagai acuan dalam menentukan hasil diagnosis dari penyakit yang diderita pasien. Dari hasil pada pengujian 10 pasien dapat disimpulkan sistem ini dapat mendiagnosis penyakit pernapasan dengan keakuratan 70%. Oleh karena itu sistem ini diharapkan dapat membantu keefektifan dalam mendiagnosis serta konsultasi juga membantu dokter untuk menentukan kesimpulan akhir dari gejala-gejala pasien sesuai fakta dan yang ada, dan juga diharapkan agar dapat membantu pasien mengenali gejala penyakit pernapasan tanpa harus datang ke Klinik Mitra Bhakti.

Kata Kunci: Sistem pakar, *Forward chaining*, Penyakit pernapasan

Abstract- Clinics every day always accommodate and manage patient data who consult and seek treatment with doctors. However, the consultation in the clinic is still not good, because the manual data collection so that it hampers time and causes queues when wanting to consult so that it makes the patient slow when he wants to see a doctor. In the research interview, the facility at the Mitra Bhakti clinic explained that he had a lot of complaints in patients with respiratory diseases. Patients who feel pain in the respiratory system want to immediately seek treatment and consult a doctor because the disease has symptoms that interfere with daily activities, for example coughing, coughing up phlegm and coughing without phlegm. With the

problems described, this study uses the forward chaining method which is used to diagnose respiratory diseases with the symptoms felt by the patient. This study aims to build an application of an expert system for the diagnosis of respiratory disease using a web-based *Forward Chaining Method*. Based on these problems, the researcher wants to solve the queuing problem that usually occurs at Mitra Bhakti Clinic, especially for respiratory diseases, which at the time of the research, the Covid-19 disease was rife which people often assumed that having symptoms of coughing was a Covid-19 disease. This Expert System uses the *Forward Chaining* method with research data in the form of symptoms provided by experts as a reference in determining the diagnosis results of the patient's illness. From the results of testing 10 patients, it can be concluded that this system can diagnose respiratory diseases with an accuracy of 70%. Therefore, this system is expected to assist effectiveness in diagnosing and consulting as well as helping doctors to determine the final conclusion from the patient's symptoms according to the facts and existing ones, and is also expected to be able to help patients recognize symptoms of respiratory diseases without having to come to Mitra Bhakti Clinic.

Keywords: Expert system, *Forward Chaining*, respiratory disease

I. PENDAHULUAN

Perkembangan komputer telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat. Komputer kini telah banyak digunakan berskala besar di berbagai bidang. Artificial Intelligence yaitu salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia[1]. Hal tersebut mendorong para ahli untuk mengembangkan sistem komputer yang dapat memenuhi kebutuhan diberbagai jenis bidang, salah satunya pada bidang kesehatan, karena dalam situasi yang tidak memungkinkan setiap individu dapat mengalami gangguan kesehatan. Termasuk gangguan kesehatan pada penyakit pernapasan, penyakit pernapasan banyak diderita baik dari usia anak – anak, remaja bahkan dewasa dan lansia. Penyakit pernapasan merupakan penyakit yang sangat mengganggu pada aktivitas sehari-hari bagi penderitanya.

Klinik Mitra bhakti menjelaskan bahwa beberapa bulan terakhir banyak peningkatan pada konsultasi penyakit khususnya pada penyakit pernapasan, karena sedang marak penyakit covid-19, namun tidak semua penyakit pernapasan

adalah penyakit covid-19, sehingga mendorong untuk mengembangkan penelitian untuk mendiagnosis penyakit pernapasan.

Kesehatan itu penting bagi manusia. Ironisnya, terlalu banyak penyakit yang terlambat didiagnosis dan berkembang ke tahap yang lebih serius yang sulit diobati [2]. dalam hal ini baik pasien ataupun dokter pasti membutuhkan suatu hal yang efisien untuk mendiagnosis penyakit terkait. Dalam konsultasi diklinik masih dirasa kurang baik, karena pendataan yang manual sehingga menghambat waktu dan menyebabkan antrean pada saat ingin berkonsultasi sehingga membuat lambatnya pasien saat ingin menemui dokter. Oleh karena itu kebutuhan konsultasi yang cepat dari seorang pakar dibutuhkan, hal ini yang mendorong untuk membangun sistem pakar diagnosis penyakit pernapasan dengan mewawancarai pakar untuk memperoleh data dan kemudian untuk melakukan diagnosis dari gejala-gejala yang diberikan pasien.

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran untuk memecahkan masalah yang biasanya disediakan untuk para ahli di bidangnya [3]. Pakar adalah seseorang yang memiliki keahlian khusus untuk suatu masalah [3]. Dasar dari suatu sistem pakar adalah bagaimana mentransfer pengetahuan yang dimiliki seorang pakar ke dalam komputer, dan bagaimana membuat keputusan dan mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan itu [4].

Pada penelitian terdahulu pada hanya mendiagnosis penyakit pada paru paru dan menggunakan *forward chaining*, pada penelitian tersebut memiliki basis pengetahuan dengan 27 gejala dan 5 hasil diagnosis penyakit. Pada penelitian ini memfokuskan pada diagnosis penyakit pernapasan dengan gejala 47 gejala dan memiliki 15 hasil diagnosis yang didapatkan dari hasil wawancara di Klinik Mitra Bhakti. Representasi pengetahuan adalah metode yang digunakan untuk mengkodekan pengetahuan dalam sistem pakar. Istilah pakar berasal dari sistem pakar berbasis pengetahuan, istilah itu ada dan berfungsi untuk memecahkan masalah, sistem pakar ada karena mengandung pengetahuan seorang pakar dan digunakan untuk memecahkan masalah, digunakan sebagai sistem yang terkomputerisasi [5]. Sistem pakar adalah program praktis yang menggunakan strategi heuristik dan dikembangkan oleh manusia untuk memecahkan masalah tertentu [6].

Representasi bertujuan untuk menangkap sifat esensial dari masalah dan membuat informasi ini tersedia untuk metode pemecahan masalah. [7]. Pengetahuan yang digunakan pada sistem pakar merupakan serangkaian informasi mengenai gejala diagnosis, sebab akibat, aksi reaksi tentang suatu domain tertentu (misalnya domain diagnosis medis)[8]. Ciri-ciri sistem pakar memiliki batas hanya dalam keahlian tertentu, berjalan berdasarkan aturan yang dibuat, pengetahuan dan mekanisme penalaran yang terpisah[9]. Keuntungan menerapkan sistem pakar adalah prosesnya dapat diulang dan diotomatisasi, dan pengetahuan dapat diakses [10].

Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti ingin menyelesaikan masalah antrian yang biasa terjadi pada Klinik Mitra Bhakti, Khususnya pada penyakit pernapasan yang mana pada saat dilakukan penelitian sedang marak penyakit covid-19

yang mana orang sering beranggapan jika memiliki gejala batuk adalah penyakit covid-19. serta diharapkan dengan dibangunnya sistem ini dapat membantu untuk mendiagnosis penyakit pernapasan yang dapat mengurangi antrian pada Klinik Mitra Bhakti. Serta mengetahui hasil pengujian dari sistem pakar yang telah dibangun.

Penelitian ini bertujuan untuk Memberikan solusi sistem pakar penyakit pernapasan yang efektif dan efisien pada Klinik Mitra Bhakti. Memberikan solusi berupa sistem pakar diagnosis penyakit pernapasan yang dapat digunakan dokter sebagai rekomendasi dalam pengambilan keputusan, namun keputusan akhir tetap pada pakar atau dokter. Mengetahui hasil implementasi perancangan sistem pakar diagnosis penyakit pernapasan menggunakan metode *Forward Chaining*.

II. METODE PENELITIAN

A. Data Penelitian

Data penelitian didapatkan dari hasil wawancara dengan pakar, dalam penelitian ini adalah dokter. Penelitian ini berupa data penyakit beserta gejala-gejala dari penyakit tersebut didapatkan dari hasil wawancara, studi pustaka dan analisa. Dalam melakukan penelitian ini dilakukan pengumpulan data wawancara di Klinik Mitra Bhakti. Peneliti melakukan penelitian ditempat tersebut dengan waktu 2 bulan pada dimulai dari 30 Maret 2022 sampai 30 Mei 2022. Tabel data gejala dan diagnosis yang didapatkan dari hasil wawancara ada pada Tabel 1 dan Tabel 2.

TABEL I
DATA GEJALA

No	Kode	Nama
1	G1	Badan Kurus
2	G2	Badan Pegal
3	G3	Batuk Berdahak
4	G4	Batuk Berdarah
5	G5	Batuk Lama (Tidak Kunjung Sembuh)
6	G6	Batuk Tidak Berdahak
7	G7	Bayi Lemas
8	G8	Berat Badan Menurun
9	G9	Berkeringat Pada Malam Hari
10	G10	Bersin-Bersin
11	G11	Bibir Biru
12	G12	Demam Ringan
13	G13	Demam Tinggi
14	G14	Diare
15	G15	Flu
16	G16	Gagal Nafas
17	G17	Hidung Mampet
18	G18	Jantung Berdetak Cepat
19	G19	Kehilangan Rasa Atau Bau
20	G20	Keringat Dingin
21	G21	Kurang Nafsu Makan
22	G22	Lemas
23	G23	Mata Merah
24	G24	Memiliki Riwayat Alergi
25	G25	Mengi
26	G26	Mual
27	G27	Muntah
28	G28	Nafsu Makan Berkurang
29	G29	Nyeri Pada Dada
30	G30	Nyeri Pada Wajah

31	G31	Pembengkakan Di Leher Depan
32	G32	Pembengkakan Kelenjar Dileher
33	G33	Pernah Kontak Dengan Penderita TBC
34	G34	Pilek
35	G35	Pucat
36	G36	Pusing
37	G37	Sakit Kepala
38	G38	Sakit Saat Menelan
39	G39	Sakit Tenggorokan
40	G40	Sesak
41	G41	Sesak Napas
42	G42	Suara Serak
43	G43	Syok (Saat Penyakit Parah)
44	G44	Tenggorokan Terasa Kering
45	G45	Umur Dewasa/Tua
46	G46	Umur Tidak Dewasa/ Anak-Anak
47	G47	Warna Kulit Kebiruan

TABEL II
DATA DIAGNOSIS

No	Kode	Nama
1	D1	Asfiksia
2	D2	Asma
3	D3	Bronchitis
4	D4	Covid-19
5	D5	Difteri
6	D6	Emfisema
7	D7	Faringitis
8	D8	ISPA
9	D9	Kanker Paru-Paru
10	D10	Laringitis
11	D11	Pneumothorax
12	D12	Pneumonia
13	D13	Rhinitis Alergi
14	D14	Sinusitis
15	D15	TBC

B. Rancangan Basis Data

Adapun rancangan basis data yang peneliti gunakan dalam sistem pakar ini adalah tabel *users* Tabel 3, table *diagnoses* pada Tabel 4, table *symptoms* pada Tabel 5, dan table *rules* pada Tabel 6.

TABEL III
DATA USERS

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	<i>id</i>	bigint	11	<i>Primary Key</i>
2	<i>name</i>	varchar	255	
3	<i>email</i>	varchar	255	<i>Foreign Key</i>
4	<i>email_verified_at</i>	timestamp	19	
5	<i>password</i>	varchar	255	
6	<i>remember_token</i>	varchar	100	
7	<i>created_at</i>	timestamp	19	
8	<i>updated_at</i>	timestamp	19	

TABEL IV
DATA DIAGNOSES

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	<i>id</i>	bigint	11	<i>Primary Key</i>
2	<i>name</i>	varchar	255	
3	<i>img_link</i>	longtext	-	
4	<i>description</i>	longtext	-	

5	<i>cause</i>	longtext	-	
6	<i>suggestion</i>	longtext	-	
7	<i>created_at</i>	timestamp	19	
8	<i>updated_at</i>	timestamp	19	
9	<i>deleted_at</i>	timestamp	19	

TABEL V
DATA SYMOTOMS

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	<i>id</i>	bigint	11	<i>Primary Key</i>
2	<i>name</i>	varchar	255	
3	<i>created_at</i>	timestamp	19	
4	<i>updated_at</i>	timestamp	19	
5	<i>deleted_at</i>	timestamp	19	

TABEL VI
DATA RULES

INo	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	<i>id</i>	bigint	11	<i>Primary Key</i>
2	<i>parent_id</i>	bigint	11	<i>Foreign Key</i>
3	<i>question_id</i>	bigint	11	<i>Foreign Key</i>
4	<i>yes_id</i>	bigint	11	<i>Foreign Key</i>
5	<i>no_id</i>	bigint	11	<i>Foreign Key</i>
6	<i>diagnosis_id</i>	bigint	11	<i>Foreign Key</i>
7	<i>updated_at</i>	timestamp	19	
8	<i>deleted_at</i>	timestamp	19	

C. Forward Chaining

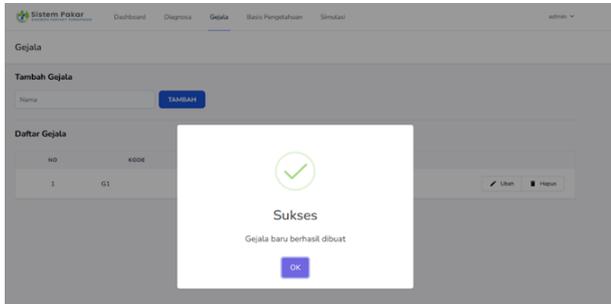
Teknik yang lebih baik untuk diterapkan dalam sistem pakar untuk membuat diagnosis yang memerlukan fakta awal adalah rantai maju. Proses penalaran yang digunakan dalam metode rantai maju didasarkan pada fakta, dan oleh karena itu sangat cocok untuk membuat diagnosis berdasarkan gejala yang dialami.

Depth first search, merupakan mekanisme penelusuran akan dilaksanakan pada semua turunannya sebelum dilakukan penelusuran ke node-node yang setingkat. Menurut Alur Proses Forward Chaining, aliran proses ini dibangun di atas aliran aturan yang dibuat sebelumnya. Misalnya, jika pengguna memasukkan gejala satu, sistem memulai proses dari cabang satu, mirip dengan metode inferensi rantai maju. Pohon pencarian dibagi menjadi beberapa cabang. Mulai dari cabang 1 dan lanjutkan ke cabang tertentu menggunakan metode pencarian Depth First Search.

Basis pengetahuan adalah inti dari sistem pakar karena merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar. Basis pengetahuan adalah database yang menyimpan aturan yang terkait dengan domain tertentu. Basis pengetahuan ini menggunakan bentuk penalaran berbasis aturan yang menggunakan aturan berupa *IF AND THEN* untuk mengekspresikan pengetahuan.

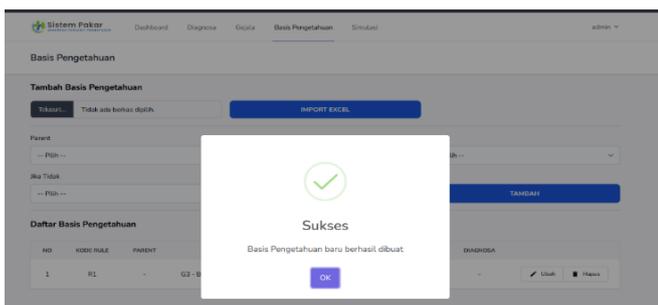
Pohon keputusan ini dirancang untuk mengimplementasikan bentuk keputusan dalam bentuk metode Depth First Search. Dengan minimal level kedalaman 5 atau lebih dan kesimpulan berjumlah 15. Pohon keputusan ini dapat menghasilkan 15 diagnosis. Dasar ilmiah penentuan gejala didapatkan dari hasil wawancara dengan dokter, gejala yang sering muncul dalam penyakit dan memiliki 2 perbedaan jenis penyakit contohnya batuk memiliki “batuk berdahak” dan

Setelah semua data Diagnosis telah dimasukkan ke dalam aplikasi seperti pada Gambar 5. Selanjutnya masuk ke halaman gejala dengan cara klik navigasi Gejala untuk masuk ke halaman Gejala. Masukkan semua data Gejala dan klik *button* “Tambah”.



Gambar 6. Pengujian Tambah Data Gejala

Setelah semua data Gejala telah dimasukkan ke dalam aplikasi seperti pada Gambar 6. Selanjutnya masuk ke halaman Basis Pengetahuan dengan cara klik navigasi Basis Pengetahuan untuk masuk ke halaman Basis Pengetahuan. Masukkan semua data Basis Pengetahuan satu per satu secara berurutan dan klik *button* “Tambah” seperti pada Gambar 7.

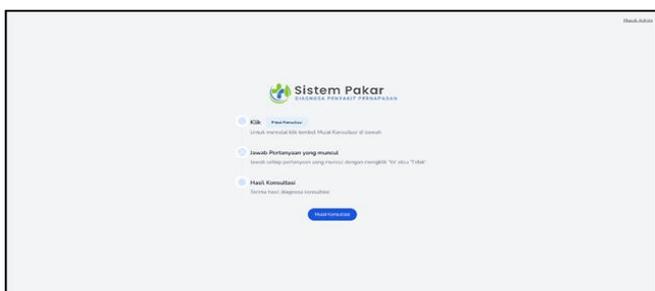


Gambar 7. Pengujian Tambah Data Basis Pengetahuan

Ketika semua data Diagnosis, Gejala, dan Basis Pengetahuan telah dimasukkan selanjutnya *user* pasien dapat melakukan proses konsultasi pada aplikasi ini.

A. Pengujian *user* Pasien

Pada halaman *Homepage User* pasien klik tombol “mulai konsultasi” seperti contoh pada Gambar 8 untuk memulai Konsultasi dan hanya perlu menjawab “Ya” atau “Tidak” pada setiap pertanyaan yang muncul.



Gambar 8. Halaman Awal Pasien

Selanjutnya hasil konsultasi akan muncul setelah tidak ada pertanyaan yang muncul. Pengujian akan dilakukan semua

diagnosis untuk membuktikan bahwa seluruh hasil diagnosis sudah sesuai dengan gejala yang dijawab.



Gambar 9. Hasil Diagnosis Pasien

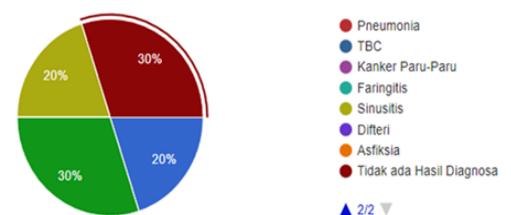
Pada Pengujian *user* pasien jika gejala yang dijawab mengarah ke diagnosis maka akan menghasilkan contoh seperti pada Gambar 9 tersebut yang menghasilkan penyakit ISPA.

B. Hasil Pengujian *User* Pasien

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan 10 orang *user* pasien yang dilakukan pada Klinik Mitra Bhakti didapatkan hasil berupa hasil diagnosis dari gejala-gejala yang dimasukkan oleh *user* pasien. 3 orang memperoleh hasil diagnosis Asma, 2 orang memperoleh hasil diagnosis ISPA, dan 2 orang memperoleh diagnosis Sinusitis, dan 3 orang tidak menemukan hasil diagnosis. Maka dengan itu dapat disimpulkan sistem ini dapat mendiagnosis penyakit pernapasan dengan keakuratan 70% seperti pada Gambar 10.

Hasil Diagnosis dari sistem pakar

10 responses



Gambar 10. Diagram Hasil Pengujian

IV. PENUTUP

Penerapan sistem pakar dengan metode *Forward Chaining* dapat menentukan hasil diagnosis dengan efektif dan efisien, sesuai dengan yang diarahkan oleh pakar dan membantu pakar dalam menentukan pengambilan keputusan selanjutnya dari gejala-gejala yang jawab oleh pasien. Hasil pengujian sistem pakar diagnosis penyakit pernapasan dengan 10 pasien pengujian menghasilkan 3 pasien menderita Asma, 2 pasien menderita Sinusitis, 2 pasien menderita ISPA, dan 3 pasien tidak dapat menemukan hasil sesuai konfigurasinya

maka secara keseluruhan dapat disimpulkan penelitian ini dapat menghasilkan diagnosis penyakit pernapasan dengan sistem pakar mencapai kriteria baik yaitu 70%.

Sistem pakar penyakit pernapasan ini dimasa yang akan datang diharapkan dapat diintegrasikan dengan aplikasi pendataan pasien berupa rekam medis di berbagai klinik, sehingga memudahkan dokter dan pasien dalam melihat rekam medis dari pasien

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan secara lebih luas cakupannya ke penyakit-penyakit lainnya, sehingga memudahkan pasien dari berbagai penyakit yang di derita.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Klinik Mitra Bhakti yang telah mendukung dan membantu dalam memberikan data maupun informasi untuk membantu mengembangkan tujuan dari penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Jaya. et al, *Kecerdasan Buatan*, vol. 44, no. 8. Makassar, 2018. doi: 10.1088/1751-8113/44/8/085201.
- [2] Fitriany, "Implementasi Sistem Pakar Forward Chaining Untuk Diagnosis Penyakit Paru-Paru Di RSUD Mayjen H.A Thalib Kabupaten Kerinci," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 8, no. 1, 2022, pp. 55–61.
- [3] E. D. Sikumbang and M. Mailasari, "Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar Gangguan Pernapasan Manusia Berbasis Web," *Inf. Manag. Educ. Prof.*, vol. 3, no. 2, pp. 107–118, 2019.
- [4] Harison and R. Kardo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pernapasan Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Momentum*, vol. 19, no. 1, pp. 34–39, 2017, doi: 10.21063/JM.2017.V19.1.34-39.
- [5] N. Rubiati et al., "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Forward Chaining," vol. 12, 2021, pp. 57–69.
- [6] J. S. D. Raharjo, D. Damiyana, and M. Hidayatullah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *Ubiquitous Comput. its Appl. J.*, vol. 6, no. 2, 2020, pp. 43–48, doi: 10.51804/ucaiaj.v3i1.43-48.
- [7] H. A. Hidayat and G. Gumilang, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Yang Disebabkan Oleh Rokok Dengan Metode Forward Chaining," *Jutekin*, vol. 5, no. 2, 2017, p. 5,[Online]. Available: <http://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jutekin/article/download/179/140>
- [8] J. D. Susatyo, *Kecerdasan Buatan: Kajian Konsep & Penerapannya*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik, 2021.
- [9] A. Nurjumala, N. A. Prasetyo, and H. W. Utomo, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rhinitis Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *J. Ris. Komputer*, vol. 9, no. 1, 2022, pp. 2407–389, doi: 10.30865/jurikom.v9i1.3815.
- [10] M. Wijaya, I. Gunawan, I. P. Sari, Poningsih, and A. Wanto, "Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining Untuk Diagnosa Gejala Covid-19," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, 2021, pp. 1689–1699.