

Sistem Pakar dalam Mendiagnosis Penyakit Mata dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining*

Budi Permana Putra^{1✉}, Yuhandri Yunus², Sumijan³

^{1,2,3}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
budipermanaputra96@yahoo.com

Abstract

The eye is one of the organs in the body that has an important role in human life, because the eye is one of the organs that has a function as vision in carrying out every activity. Eye health really needs to be maintained by diligently consulting or having your eyes checked by a doctor so that vision remains clear and there are no eye problems when looking at objects around us. However, eye health is often neglected, so that many various diseases can attack the eye. If not handled properly, diseases that attack the eye can cause visual disturbances and lead to blindness. Therefore, the eye must be kept healthy and kept clean because it is a very important organ of the human body. The purpose of building this expert system is to assist the public in diagnosing eye diseases from the symptoms that are being felt. This expert system will be a way out of eye problems that are suffered by the community, In this way people no longer have trouble going to the doctor. All data and facts to be processed are obtained from an expert, the method used in diagnosing this eye disease is the forward chaining method to apply the rules of the 28 symptoms and 8 diseases described by the expert. The results of the diagnosis using the Forward Chaining method is a very good level of accuracy in determining the type of eye disease that is suffered by the community and can provide early prevention for users who use this expert system.

Keywords: Expert System, Forward Chaining, Diagnosis, Eye Diseases, Rule.

Abstrak

Mata adalah salah satu organ tubuh yang mempunyai peran penting di hidup manusia, karena mata salah satu organ yang memiliki fungsi sebagai penglihatan dalam melakukan setiap kegiatan. Kesehatan mata sangat perlu dijaga dengan cara rajin konsultasi atau memeriksakan mata ke dokter agar penglihatan tetap jernih dan tidak ada gangguan pada mata saat melihat objek di sekitar kita. Namun kesehatan mata sering kali terabaikan, sehingga banyak berbagai penyakit yang bisa menyerang mata. Jika tidak ditangani dengan baik, penyakit yang menyerang mata bisa menyebabkan gangguan penglihatan dan menyebabkan kebutaan. Oleh karena itu, mata harus tetap sehat dan dijaga kebersihannya sebab merupakan organ tubuh manusia yang sangat penting. Tujuan dibangunnya sistem pakar ini adalah membantu masyarakat dalam mendiagnosis penyakit mata dari gejala-gejala yang sedang dirasakan. Sistem Pakar ini akan menjadi jalan keluar dari masalah mata yang diderita masyarakat. Dengan cara ini masyarakat tidak lagi mengalami kesulitan untuk pergi ke dokter. Semua data dan fakta yang akan diproses di dapatkan dari seorang Pakar, metode yang digunakan dalam mendiagnosis penyakit mata ini adalah metode *forward chaining* untuk menerapkan aturan (*rule*) dari 28 gejala dan 8 penyakit yang jelaskan oleh pakar. Hasil diagnosis menggunakan metode runut maju (*Forward Chaining*) adalah tingkat akurasi yang sangat baik dalam menentukan jenis penyakit mata yang di derita masyarakat serta dapat memberikan pencegahan dini bagi pengguna yang menggunakan sistem pakar ini.

Kata kunci: Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Diagnosa, Penyakit Mata, Aturan.

© 2021 JIDT

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer pada era sekarang ini mengalami peningkatan yang sangat pesat, dalam skala besar pekerjaan sudah menggunakan teknologi komputer sebagai penunjang, komputer saat ini menjadi alat dalam membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi manusia [1]. Saat ini informasi merupakan hal penting, terutama dengan berkembangnya dunia Teknologi Informasi maka masyarakat diberikan kemudahan dalam mendapatkan informasi tersebut [2].

Pelayanan kesehatan di Indonesia menjadi sesuatu hal yang harus ditingkatkan mengingat jumlah penduduk di Indonesia adalah salah satu negara yang paling banyak jumlah penduduknya. Kebanyakan rumah sakit yang

ada di Indonesia tidak dapat menyediakan tenaga ahli kesehatan yang cukup sehingga permasalahan kesehatan menjadi salah satu hal yang utama mengingat banyaknya jenis penyakit yang berkembang yang diakibatkan oleh virus [3].

Mata adalah panca indra yang dimiliki manusia sebagai penglihatan, mata juga merupakan alat penting dalam keberlangsungan kegiatan yang dilakukan oleh manusia. Mata dapat mengalami gangguan baik itu yang dapat mengurangi daya penglihatan maupun tidak Menurut hasil survey dari kementerian kesehatan RI pada tahun 2014, penduduk yang menderita masalah penglihatan di provinsi Nusa Tenggara Barat meraih 0,5% dari jumlah penduduk, hal ini merupakan hasil survei secara keseluruhan dari berbagai macam

penyakit mata. (Suharningsih, et al, 2019). Masyarakat awam kesulitan untuk mengenali jenis penyakit yang diderita, tanpa pengetahuan yang baik dapat menyebabkan penanganan yang salah terhadap suatu penyakit [4].

Sistem pakar merupakan sistem komputer berdasarkan pada pengetahuan terintegrasi ke dalam sistem informasi dasar yang sudah ada, sehingga mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan suatu masalah di bidang tertentu secara cerdas dan efektif [5]. Sistem ini dirancang untuk memodelkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah atau hanya bisa diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya [6]. Penerapan sistem pakar dalam bidang kesehatan atau medis. Untuk memberikan solusi terhadap penyakit-penyakit yang memerlukan keahlian seorang dokter spesialis dalam bidang tersebut [7].

Forward chaining disebut juga suatu penalaran yang dimulai dari bawah ke atas karena penalaran berdasarkan fakta pada level bawah menuju kesimpulan pada level atas yang didasari dengan fakta [8]. teknik penelusuran yang diawali dengan fakta yang sudah diketahui, setelah itu mencocokkan fakta-fakta dengan *IF* tersebut dari aturan *IF-THEN*, apabila ada fakta yang cocok dengan *IF*, maka aturan tersebut dieksekusi. Bila sebuah aturan dieksekusi maka ada fakta yang baru (*THEN*) dimasukkan kedalam database [9].

Kecerdasan buatan adalah suatu sistem yang berperilaku layaknya manusia, namun tidak dapat menggantikan peran dari seorang pakar. Pengetahuan dalam sistem terus mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Sistem ini menggunakan bebrapa bahasa pemrograman. Tujuan dari kecerdasan buatan yaitu menjadikan mesin menjadi lebih pintar (tujuan utama), memahami arti dari kecerdasan (tujuan ilmiah), dan menjadikan mesin mempunyai banyak manfaat [10].

Penelitian lainnya yaitu Sistem Pakar Diagnosis Penggunaan Softlens dengan Metode *Forward Chaining*. Softlens atau lensa kontak merupakan suatu alat yang dapat membantu fungsi penglihatan. Seperti yang kita tahu, bahwasanya saat ini banyak masyarakat yang memiliki masalah pada penglihatan mereka. Seperti kelainan mata minus, silindris dan lain-lain. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mempermudah proses konsultasi tersebut sehingga dapat meminimalisir resiko masalah mata yang mungkin terjadi. Data yang dimasukan adalah data atau informasi yang diimplementasikan dalam pembangunan sistem pakar ini adalah data penyakit dan data gejala penyakit. Hasil dari penelitian yaitu dari pengujian sistem yang telah dilakukan dengan data sample sebanyak 10 pasien, yang dibandingkan dengan hasil diagnosis pakar diperoleh nilai akurasi sistem sebesar 80% [11].

Penelitian lainnya yaitu Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode *Forward Chaining*. Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) adalah penyakit pada saluran pernapasan bagian atas atau bawah. Biasanya menular dan dapat menyebabkan

berbagai macam penyakit, mulai dari infeksi asimtomatik dan ringan hingga penyakit parah dan fatal. Penyakit ISPA merupakan penyakit yang harus diperhatikan oleh masyarakat karena bisa menyebabkan kematian, khususnya bagi anak-anak dan balita. Tujuan penelitian ini adalah membantu masyarakat untuk mendiagnosis penyakit ISPA berdasarkan gejala-gejala yang diderita. Hasil dari penelitian ini adalah sistem pakar memiliki nilai keakuratan sistem sebesar 94% dari 100 data uji [12].

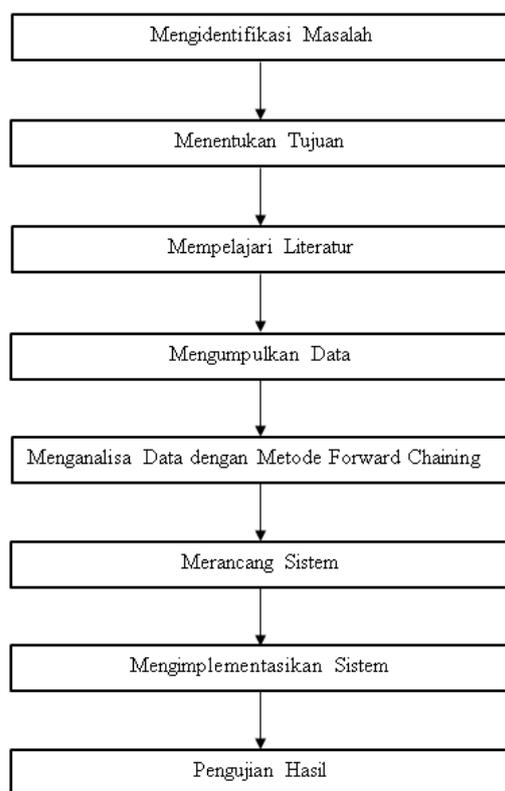
Penelitian lainnya yaitu Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Minimnya pengetahuan kesehatan gigi dan masih terbatasnya kesadaran masyarakat tentang kesehatan gigi, membuat sebagian masyarakat kita mengesampingkan dalam upaya mencegah atau mengobati penyakit gigi. Tujuan penelitian ini adalah membantu masyarakat untuk mengetahui tentang penyakit gigi, dan jalan keluar untuk menangani permasalahan tersebut. Data yang digunakan adalah berdasarkan akusisi pengetahuan pakar didapat 12 aturan, 12 penyakit, 25 gejala. Hasil dari penelitian ini adalah mengetahui sejak awal penyakit gigi yang diderita supaya masyarakat bisa mengetahui solusi dari penyakit tersebut.

Penelitian lainnya yaitu Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit Mata dengan Metode *Forward Chaining*. latar belakang dari penelitian tersebut adalah tidak seimbang antara jumlah pasien dan jumlah dokter mata. Keterbatasan jumlah dokter tersebut terkadang menjadi kendala bagi pasien yang ingin berkonsultasi untuk mendapatkan pengobatan yang terbaik, serta ketidaktahuan masyarakat ketika mereka mengalami gejala gejala penyakit.

Penerapan metode *Forward Chaining* untuk mendiagnosis penyakit mata dengan memahami cara kerja Sistem Pakar *Forward Chaining* ini yang meniru cara manusia dalam memecahkan suatu masalah yang lebih spesifik dengan langkah tepat dan cepat, oleh sebab itu dilakukan suatu penelitian dengan judul Sistem Pakar dalam Mendiagnosis Penyakit Mata dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining*.

2. Metodologi Penelitian

Untuk mempermudah dalam penyusunan penelitian ini, Desain kerangka kerja yang jelas perlu dilakukan secara bertahap. Kerangka tersebut merepresentasikan langkah-langkah yang harus diambil untuk menyelesaikan masalah. Kerangka kerja penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Menurut gambar kerangka kerja dapat dijelaskan sebagai berikut:

2.1 Mengidentifikasi Masalah

Tahapan identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam penelitian ini. Tahap ini penting karena peneliti melakukan perumusan masalah dari masalah-masalah yang ditemukan pada objek penelitian, dan memberikan batasan bagi masalah penelitian, sehingga lebih terkonsentrasi.

2.2 Menentukan tujuan

Tujuan penelitian diperlukan agar penelitian ini tidak keluar batas dari tujuan memperoleh hasil terbaik. Tahap ini memperjelas ruang lingkup dan batasan masalah.

2.3 Mempelajari Literatur

Untuk mendapatkan landasan teori yang benar dan jelas, maka mempelajari literatur oleh peneliti juga sangat penting. Mempelajari literatur maka penelitian yang dilakukan tidak mengada-ada sehingga penelitian tersebut nantinya dapat diterima di dunia ilmu pengetahuan dan masyarakat umum.

2.4 Mengumpulkan Data

Langkah selanjutnya mengumpulkan data untuk mendapatkan sebuah pengetahuan yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan tahapan yaitu:

- a. Observasi
Melakukan observasi langsung di lokasi penelitian untuk menemukan permasalahan yang ada secara jelas dan detail.
- b. Wawancara
Melakukan wawancara untuk mendapatkan informasi atau data yang lebih detail melalui Tanya Jawab.
- c. Identifikasi
Mengidentifikasi masalah dari ruang lingkup masalah, ruang lingkup masalah dalam penelitian ini adalah diagnosis penyakit mata.
- d. Studi kepustakaan
Melakukan studi kepustakaan dengan membaca atau memahami buku yang berkaitan dengan judul penelitian agar dapat menunjang dalam proses penganalisaan data dan informasi yang didapat.

2.5 Merancang Sistem

Tahap merancang sistem jalankan setelah analisa data diproses. Pada tahap ini melakukan proses perancangan sistem yang terbagi dari struktur data, program, format masukan (*input*), dan format keluaran (*output*).

2.6 Implementasi Sistem

Implementasi ini dilakukan untuk membandingkan hasil yang didapatkan dengan analisa secara manual dengan sistem aplikasi yang dibuat menggunakan pemrograman PHP dan database Mysql.

2.7 Pengujian hasil

Tahap ini dilakukan pengujian untuk membandingkan hasil dari aplikasi yang dibuat dengan hasil perhitungan manual menggunakan metode *Forward Chaining*. Tahap ini bertujuan mengetahui kesesuaian antara hasil output dari analisis aplikasi dengan perhitungan secara manual.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tahapan Analisa dan Perancangan

Pada tahapan analisa serta pembahasan akan dijabarkan mengenai rancangan sistem yang akan dibangun untuk kebutuhan perangkat lunak atau aplikasi, yang mana perangkat lunak ini akan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

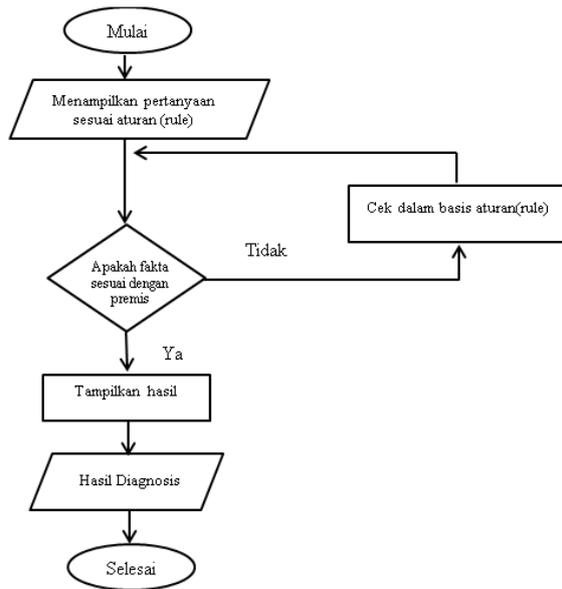
3.2 Analisa Sistem

Sebelum melakukan analisa proses kerja dalam Sistem Pakar, maka dijelaskan arsitektur Sistem Pakar dengan melakukan penyederhanaan pada beberapa komponen, maka arsitektur Sistem Pakar untuk diagnosis penyakit mata didesain sebaik mungkin.

3.3 Inference Engine

Inference Engine merupakan bagian dari sistem pakar yang mengandung cara berpikir dan penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar untuk

menyelesaikan masalah dan mencoba menggunakan informasi yang diberikan agar mendapatkan objek yang sama. Algoritma *Inference Engine* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Algoritma Inference Engine

3.4 Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan ini berisi pengetahuan-pengetahuan untuk menyelesaikan masalah tertentu. Basis pengetahuan yang didapat dari Pakar ini mampu meniru atau memperoleh kemampuan Pakar yang diimplementasikan ke dalam sistem atau aplikasi. Pengetahuan (*Knowledge*) didapat dari wawancara dan observasi langsung dengan pakar, data yang diperoleh dari hasil wawancara langsung dengan Pakar yaitu 8 jenis penyakit mata dan 28 gejala. Untuk jenis penyakit mata dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Penyakit

No	Kode Penyakit	Jenis Penyakit
1	M1	Katarak
2	M2	<i>Dry eye</i> (mata kering)
3	M3	Glaukoma
4	M4	Keratitis
5	M5	Myopia
6	M6	Pterygium
7	M7	Hypermetropi
8	M8	Astigmatisma

Tabel 2. Gejala

No	Kode Gejala	Gejala
1	T1	Penglihatan terasa kabur
2	T2	Mata berair
3	T3	Mata bengkak
4	T4	Mata terasa perih
5	T5	Mata terasa ada yang mengganjal
6	T6	Penglihatan silau
7	T7	Terlihat lingkaran cahaya
8	T8	Penglihatan objek ganda
9	T9	Mata berwarna merah
10	T10	Mata terasa gatal
11	T11	Mata terasa panas
12	T12	Sakit kepala
13	T13	Mata terasa sakit
14	T14	Mata meradang
15	T15	Mata nyeri hebat
16	T16	Mata terasa nyeri
17	T17	Kelainan pada pupil mata
18	T18	Mata lelah
19	T19	Sering mengedipkan mata
20	T20	Peka terhadap cahaya
21	T21	Penglihatan dekat terasa kabur
22	T22	Tekanan bola mata meningkat
23	T23	Penglihatan objek jauh kurang terlihat jelas
24	T24	Lemak menutupi kornea
25	T25	Menyipitkan mata untuk melihat benda yang dekat
26	T26	Sumber cahaya akan berwarna pelangi jika melihat cahaya yang terang
27	T27	Mata tegang
28	T28	Terlihat bayangan garis hitam

Berdasarkan data jenis gejala yang didapatkan dari pakar selanjutnya dilakukan penyusunan rule atau aturan. maka didapat hasilnya yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Proses Pelacakan

No	Gejala	Penyakit
1	T1, T8, T16, T28	M1
2	T5, T20	M2
3	T13, T17, T22, T26	M3
4	T2, T3, T10, T11, T16	M4
5	T12, T18, T19, T23	M
6	T2, T9, T24	M6
7	T12, T21, T25	M7
8	T1, T27	M8

3.5 Penyajian Aturan (*Rules*)

Pada penyajian aturan mengacu dari gejala yang berhubungan dengan penyakit mata, penyajian rule tersebut adalah sebagai berikut:

Rule 1:

IF Penglihatan kabur *is True AND* Penglihatan objek ganda *is True AND* Mata terasa nyeri *is True AND* Terlihat bayangan garis hitam *THEN* Penyakit mata Katarak

Rule 2:

IF Mata terasa ada yang mengganjal *is True AND* Peka terhadap cahaya *THEN* Penyakit mata *Dry eye* (Mata kering)

Rule 3:

IF Mata terasa sakit *is True AND* Kelainan pada pupil mata *is True AND* Tekanan bola mata meningkat *is True AND* Sumber cahaya akan berwarna pelangi jika melihat cahaya yang terang *THEN* Penyakit mata Glaukoma

Rule 4:

IF Mata berair *is True AND* Mata bengkak *is True AND* Mata terasa gatal *is True AND* Mata terasa panas *is True AND* Mata nyeri *THEN* Penyakit mata Keratitis

Rule 5:

IF Sakit kepala *is True AND* Sering mengedipkan mata *is True AND* Mata lelah *is True AND* Penglihatan objek jauh kurang terlihat jelas *THEN* Penyakit mata Miopi

Rule 6:

IF Mata berair *is True AND* Mata berwarna merah *is True AND* Lemak menutupi kornea *THEN* Penyakit mata Pterygium

Rule 7:

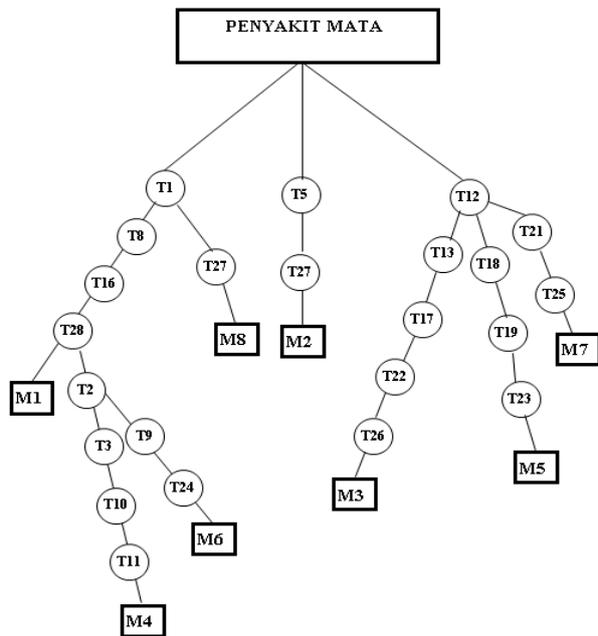
IF Sakit kepala *is True AND* Penglihatan dekat terasa kabur *is True AND* Menyipitkan mata untuk melihat benda yang dekat *THEN* Penyakit mata Hypermetropi

Rule 8:

IF Penglihatan kabur *is True AND* Mata tegang *THEN* Penyakit mata Astigmatisma

3.6 Pohon Keputusan

Setelah mendapatkan gejala penyakit dari data yang telah ada, maka tahap berikutnya adalah membuat pohon keputusan untuk membantu dalam mengklasifikasikan penyakit berdasarkan gejala-gejala yang diperoleh. Adapun pohon keputusan dari sistem pakar pada Gambar 3.



Gambar 3. Pohon Keputusan

3.7 Hasil Proses Pelacakan

Berdasarkan hasil proses pelacakan yang diambil dari beberapa jenis penyakit mata dengan menggunakan metode *Forward Chaining* maka didapatkan hasil keputusan yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Proses Pelacakan

No	Penyakit	Rule	Kode Penyakit
1.	Katarak	<i>IF</i> T1 <i>AND</i> T8 <i>AND</i> T16 <i>AND</i> T28 <i>THEN</i> M1	M1
2.	<i>Dry eye</i>	<i>IF</i> T5 <i>AND</i> T20 <i>THEN</i> M2	M2
3.	Myopia	<i>IF</i> T12 <i>AND</i> T18 <i>AND</i> T19 <i>AND</i> T23 <i>THEN</i> M5	M5

Berdasarkan sampel kasus pada Tabel 4 yang melalui pelacakan, dapat di hasilkan diagnosis dari penyakit mata adalah Katarak (M1), *Dry eye* (M2), Myopia (M5).

4. Kesimpulan

Dengan penerapan Sistem Pakar diagnosa penyakit mata, dapat membantu masyarakat yang memerlukan informasi dan ingin mengetahui penyakit mata dari gejala yang sedang dirasakan dengan melakukan diagnosis awal secara online dimanapun secara cepat dan akurat karena sudah berbasis website. Dengan memanfaatkan database MySQL, sistem pakar yang dibangun ini dapat menyimpan representasi pengetahuan seorang pakar dari penalaran (*Forward Chaining*) serta dapat menyimpan data-data konsultasi

yang dulu telah dilakukan supaya bisa dijadikan sebagai pedoman untuk konsultasi berikutnya.

Daftar Rujukan

- [1] Widodo, A. E., Suleman., Ardiansyah, A., Prاتمanto, D., Aji, S., & Savitri, D. (2020). Sistem Pakar Diagnosa penyakit gigi menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Sains dan Manajemen*. 8(1), 111-120. DOI: <https://doi.org/10.31294/evolusi.v8i1.7479> .
- [2] Ritonga, M. R., Solikhun, S., Lubis, M. R., & Windarto, A. P. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Gejala Awal Penyakit Akibat Virus Pada Anak Berbasis Mobile dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*. 2(2). DOI: <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v2i2.298> .
- [3] Andriyanto., Sanni, M. I., Dody. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut Menggunakan Metode Forward Chaining. *Journal Cices*, 4(2). DOI: <https://doi.org/10.33050/cices.v4i2.504> .
- [4] Yansyah, I. R., & Sumijan. (2021). Sistem Pakar Metode Forward Chaining untuk Mengukur Keparahan Penyakit Gigi dan Mulut. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*. 3(2). 41-47. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i2.103> .
- [5] Sari, M., Defit, S. & Nurcahyo, G. W. (2020). Sistem Pakar Deteksi Penyakit pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*. 2(4). 130-135. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i4.114> .
- [6] Wiskey, I. A., & Akhiyar, D. (2019). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tulang Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 19(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.36275/stsp.v19i1.126> .
- [7] Nugroho, F. A. (2018). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*. 3(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.32493/informatika.v3i2.1431> .
- [8] Yenila, F., & Wiyandra, Y. (2019). Sistem Pakar Ginekologi dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor. *Journal of Information Systems and Informatics Engineering*, 3(2). DOI: <http://doi.org/10.35145/joisie.v3i2.480> .
- [9] Suminten., & Rani. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Menggunakan Metode Forward Chaining. *JURNAL RESTI*. 2(3). 604-610. DOI: <http://doi.org/10.29207/resti.v2i3.468> .
- [10] Kurnia, R. P., Yuhandri., Sumijan. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penggunaan Softlens dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*. 16(1), 66-71. DOI: <http://doi.org/10.24014/sitekin.v16i1.5826> .
- [11] Ramadhani, T. F., Fitri, I., & Handayani, E. T. E. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web dengan Metode Forward Chaining. *JOINTECS*. 5(2), 81-90. DOI: <https://doi.org/10.31328/jointecs.v5i2.1243> .
- [12] Munaiseche, C. P. C., Kaparang, D. R., & Rompas, P. T. D. (2018). An Expert System for Diagnosing Eye Diseases using Forward Chaining Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 306(1). IOP Publishing. DOI: <http://doi.org/10.1088/1757-899X/306/1/012023> .