

# Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kanker Menggunakan Metode Forward Chaining

**Dameria Esterlina Br Jabat<sup>1</sup>, Liskedame Yanti Sipayung<sup>2</sup>, Megaria Purba<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Teknik informatika, Akademi Teknologi Industri Immanuel Medan, Indonesia

<sup>2</sup>Prodi Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara Medan, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>dameriaesterlina@gmail.com, <sup>2</sup>liskedamesipayung@gmail.com, <sup>3</sup>megariapurba18@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: dameriaesterlina@gmail.com

**Abstrak**– Kanker adalah penyakit akibat pertumbuhan tidak normal dari sel-sel jaringan tubuh yang berubah menjadi sel kanker. Salah satunya adalah kanker serviks dan kanker payudara, kanker ini sering diderita oleh kaum wanita. Sebagian wanita cenderung tidak mengetahui telah terkena penyakit tersebut. Data jumlah pasien penyakit kanker serviks yaitu 374 pasien per tahun dan jumlah pasien penyakit kanker payudara yaitu 281 per tahun. Pengetahuan dan pemantauan dini mengenai penyakit kanker serviks dan kanker payudara diperlukan untuk membantu masyarakat dalam melakukan pencegahan dan penanganan awal. Untuk memberikan diagnosis dibutuhkan bantuan seorang pakar yaitu dokter spesialis yang menangani diagnosis dan pengobatan kanker. Dengan adanya kondisi tersebut maka perlu dikembangkan suatu solusi dengan merancang suatu sistem yang bisa membantu dalam mengatasi untuk pemeriksaan gejala-gejala kanker serviks dan payudara menggunakan sistem pakar untuk dalam mendiagnosa penyakit kanker yang bertujuan untuk mempermudah dokter maupun pasien dalam mengetahui gejala-gejala penyakit kanker serviks maupun kanker payudara yang di derita oleh pasien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit kanker serviks dan kanker payudara ini bisa menjadi suatu media informasi, pengetahuan dan sarana deteksi bagi orang awan dalam mendeteksi kondisi awal dari penyakit kanker serviks dan kanker payudara secara mandiri dengan bantuan teknologi dengan aplikasi ini yang diharapkan dapat membantu dalam memberikan konsultasi memberikan informasi tentang stadium, gejala dan solusinya.

**Kata Kunci:** Forward Chaining; Kanker Serviks; Kanker Payudara; Penyakit Kanker; Sistem Pakar

**Abstract**– Cancer is a disease caused by abnormal growth of body tissue cells that turn into cancer cells. One of them is cervical cancer and breast cancer, this cancer often affects women. Some women tend not to know they have the disease. Data on the number of cervical cancer patients is 374 patients per year and the number of breast cancer patients is 281 per year. Knowledge and early monitoring of cervical cancer and breast cancer are needed to assist the community in carrying out early prevention and treatment. To provide a diagnosis, the help of an expert is needed, namely a specialist doctor who deals with the diagnosis and treatment of cancer. Given these conditions, it is necessary to develop a solution by designing a system that can help in overcoming the symptoms of cervical and breast cancer using an expert system for diagnosing cancer which aims to make it easier for doctors and patients to find out the symptoms of cervical cancer. and breast cancer in patients. The results showed that this expert system for diagnosing cervical cancer and breast cancer can be a medium of information, knowledge and a means of detection for cloud people in detecting the initial conditions of cervical cancer and breast cancer independently with the help of technology with this application which is expected to help in providing consultations providing information about the stage, symptoms and solutions.

**Keywords:** Forward Chaining; Cervical cancer; Breast cancer; Cancer; Expert system

## 1. PENDAHULUAN

Kanker adalah penyakit akibat pertumbuhan tidak normal dari sel-sel jaringan tubuh yang berubah menjadi sel kanker. Dalam perkembangannya, sel-sel kanker ini dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya sehingga dapat menyebabkan kematian. Kanker adalah sekelompok penyakit yang dicirikan dengan pertumbuhan dan penyebaran sel tidak terkontrol dan sel yang abnormal. Salah satu jenis penyakit kanker adalah kanker serviks dan kanker payudara. Kanker memiliki tingkatan stadium, stadium kanker berfungsi untuk menggambarkan kondisi kanker yaitu ukuran sel kanker, letak penyebaran dan pengaruh terhadap organ tubuh yang lain. Sehingga para Dokter perlu mengambil keputusan yang tepat untuk menangani masalah tersebut agar tidak terjadi kesalahan dalam mendiagnosa penyakit ini. Di bidang kesehatan juga tidak lepas dari kebutuhan akan penggunaan sistem komputerisasi dalam mendukung kegiatan operasionalnya. Hampir di semua bidang yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan, mulai melirik pemanfaatan komputer untuk meningkatkan kinerjanya, Salah satunya adalah menerapkan sebuah pemikiran pakar ke dalam computer, jumlah pasien penyakit kanker serviks yaitu 374 pasien per tahun dan jumlah pasien penyakit kanker payudara yaitu 281 per tahun. Dalam pelayanan di rumah sakit tersebut masih melakukan pelayanan secara biasa dengan berkunjung ke rumah sakit tersebut. Pengolahan data pasien masih dilakukan secara manual, yang mana pasien harus mengisi form kartu pasien sehingga memerlukan banyak waktu. Disamping itu pasien harus melakukan antrian terlebih dahulu dari sejumlah pasien yang lain yang sudah ikut mendaftar sebelumnya, untuk pemeriksaan lebih lanjut untuk gejala-gejala penyakit kanker. Dengan adanya kondisi tersebut yang merupakan ketentuan dalam pelaksanaan di rumah sakit maka perlu dikembangkan suatu solusi dengan merancang suatu sistem yang bisa membantu dalam mengatasi untuk pemeriksaan gejala-gejala kanker serviks dan payudara menggunakan sistem pakar untuk dalam mendiagnosa penyakit kanker yang bertujuan untuk mempermudah Dokter maupun pasien dalam mengetahui gejala-gejala penyakit kanker serviks maupun kanker payudara yang di derita oleh pasien. .

Selain kanker payudara, kanker serviks merupakan salah satu dari 2 jenis kanker yang banyak membunuh kaum perempuan di Indonesia[1]. Kanker serviks adalah jenis kanker kedua setelah kanker payudara yang paling umum

diderita oleh perempuan dan diperkirakan pada tahun 2006 ada sekitar 1,4 juta penderita di seluruh dunia[2][3]. Kanker payudara adalah suatu penyakit dimana terjadi pertumbuhan berlebihan atau perkembangan tidak terkontrol dari sel-sel jaringan payudara. Kanker payudara merupakan jenis kanker yang sering ditemukan oleh kebanyakan wanita[4]. Mengingat bahwa kanker serviks dapat dicegah dengan menghindari faktor risiko dan deteksi dini, pengetahuan tentang penyebab dan faktor risiko kanker serviks sangatlah penting. Dengan pengetahuan yang baik diharapkan akan muncul kesadaran wanita untuk menghindari faktor risiko dan melakukan pemeriksaan secara dini sehingga kanker serviks dapat ditemukan pada stadium awal, dapat mengurangi beban sosial ekonomi yang terjadi akibat kanker serviks[5].

Pengetahuan dan pemantauan dini mengenai penyakit kanker serviks diperlukan untuk membantu masyarakat dalam melakukan pencegahan dan penanganan awal. Untuk memberikan diagnosis dibutuhkan bantuan seorang pakar yaitu dokter spesialis yang menangani diagnosis dan pengobatan kanker (ahli onkologi). Namun, keberadaan pakar tersebut tidak selalu ada setiap waktu[6]. Sebenarnya kanker bukanlah penyakit yang tidak bias disembuhkan, akan tetapi bila diketahui lebih dini maka dapat diobati dengan tepat sehingga kanker dapat disembuhkan. Keterbatasan ekonomi untuk berkonsultasi kedokter serta minimnya pengetahuan masyarakat atau perempuan tentang penyakit kanker payudara menjadi alasan keterlambatan penanganan kanker payudara[7]. Kebutuhan informasi dan diagnosa yang cepat dan tepat mengenai kanker payudara sangatlah dibutuhkan, oleh karena permasalahan tersebut maka akan dibangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kanker payudara berbasis web agar dapat membantu masyarakat untuk diagnosa penyakit kanker payudara[7].

Penelitian terkait dengan studi yang dilakukan oleh (Chalida Chazar, 2018), berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kanker Serviks Menggunakan Metode Forward Chaining dan menyimpulkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit kanker serviks ini telah berhasil dibangun sehingga bisa menjadi suatu media informasi, pengetahuan dan sarana deteksi (berdasarkan gejala atau keluhan) bagi orang awan dalam mendeteksi kondisi awal dari penyakit kanker serviks secara mandiri dengan bantuan teknologi. Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh (Permadi, Harun Mukhtar, Budi Arhaml, 2016) yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Metode Forward Chaining dan Depth First Search, menyimpulkan bahwa dengan adanya aplikasi ini, pengetahuan yang dimiliki oleh pakar mengenai kanker payudara dapat tersusun dalam knowledge base dalam bentuk basis data yang digunakan pada aplikasi ini. Dengan adanya kondisi permasalahan tersebut yang merupakan ketentuan dalam pelaksanaan pemeriksaan lebih awal maka perlu dikembangkan suatu solusi dengan merancang suatu sistem yang bisa membantu dalam mengatasi untuk pemeriksaan gejala-gejala kanker serviks dan kanker payudara menggunakan sistem pakar untuk dalam mendiagnosa penyakit kanker yang bertujuan untuk mempermudah dokter maupun pasien dalam mengetahui gejala-gejala penyakit kanker serviks maupun kanker payudara yang di derita oleh pasien.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja (frame work) yang jelas tahapan-tahapannya. Tahapan penelitian ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun tahapan penelitian yang di gunakan seperti terlihat pada gambar 1



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

### 2.2 Uraian Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan tahapan penelitian yang telah digambarkan pada gambar 1, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing tahap dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur  
Pada tahap ini dilakukan pencarian landasan-landasan teori yang diperoleh dari berbagai buku dan juga internet untuk melengkapi perbendaharaan konsep dan teori, sehingga memiliki landasan dan keilmuan yang baik dan sesuai.
2. Pengumpulan Data  
Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data dengan metode wawancara dan observasi untuk melakukan pengamatan dan analisa terhadap proses dalam mendiagnosa penyakit kanker pada wanita.
3. Analisis Sistem  
Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah pada sistem yang sedang berjalan. Dengan demikian, diharapkan peneliti dapat menemukan kendala-kendala dan permasalahan yang terjadi dalam mendiagnosa penyakit kanker pada wanita dapat mencari solusi dari permasalahan tersebut.
4. Pengembangan Sistem  
Pada tahap ini dilakukan pengembangan sistem untuk menyusun kembali sistem lama menjadi sistem yang baru baik secara sebagian maupun keseluruhan untuk memperbaiki sistem yang selama ini berjalan.
5. Pembuatan Laporan  
Pada tahapan ini dilakukan pembuatan laporan yang disusun berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan teknik pengumpulan data interview, observation dan studi pustaka sehingga menjadi laporan penelitian yang dapat memberikan gambaran secara utuh tentang sistem yang sedang dibangun.

### 2.3 Pakar

Pakar atau ahli (*expert*) didefinisikan sebagai seseorang yang memiliki pengetahuan atau keahlian khusus yang tidak dimiliki oleh kebanyakan orang. Seorang pakar dapat memecahkan masalah yang tidak mampu dipecahkan kebanyakan orang. Dengan kata lain, dapat memecahkan suatu masalah dengan lebih efisien namun bukan berarti lebih murah.

### 2.4 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Sistem pakar adalah sistem yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang ahli pakar agar bisa dimanfaatkan untuk memecahkan permasalahan[8].

Istilah sistem pakar berasal dari *knowledge-based expert system*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan kedalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant*[9][10].

Penerapan sistem pakar dipandang sebagai cara untuk mengimplementasikan pengetahuan para ahli/pakar pada bidang tertentu ke dalam suatu program sehingga dapat mengambil keputusan dan membuat penalaran yang cerdas[11]. Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar[12].

### 2.5 Forward Chaining

*Forward Chaining*: Percocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (*IF* dulu). Dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis[13].

*Forward chaining* atau penalaran maju merupakan metode inferensi dalam sistem pakar yang bekerja dengan menelusuri fakta-fakta yang ada hingga menghasilkan suatu kesimpulan atau solusi dari permasalahan tertentu [14].

*Forward chaining* merupakan proses peruntukan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Runut maju dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju kesimpulan atau *derived information (then)* atau dapat dimodelkan[15].

*Forward Chaining* merupakan suatu penalaran yang proses mendapatkan hasilnya dengan memulainya dari fakta atau disebut juga dengan strategi *inference* yang diawali fakta[16].

*Inference Engine* yang menggunakan metode *Forward Chaining* akan membandingkan fakta yang ada dengan aturan yang sudah dibuat sebelumnya, apakah fakta tersebut cocok dengan aturan sehingga menghasilkan nilai benar (*true*) atau salah (*false*)[17].[18]

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengambilan Keputusan

Salah satu cara untuk mempresentasikan analisis berbasis pengetahuan yaitu dengan cara merancang pengambilan keputusan.

**1. Kanker Serviks**

Adapun perancangan pengambilan keputusan sistem pakar mendiagnosa penyakit kanker serviks dijabarkan seperti tabel 2 berikut ini:

**Tabel 1. Hubungan Gejala dan Stadium Kanker Serviks**

Kode	Gejala Penyakit	Stadium			
		S01	S02	S03	S04
G001	Keputihan yang berlebihan (abnormal)			1	
G002	Rasa sakit selama berhubungan badan			1	
G003	Pendarahan saat berhubungan badan				1
G004	Pendarahan di luar haid	1			
G005	Nyeri disekitar pinggul				1
G006	Pendarahan setelah monopouse				1
G007	Pendarahan menstruasi yang lebih panjang		1		
G008	Sakit yang berlebihan	1			
G009	Susah punya anak		1		
G010	Terdapat benjolan di dalam perut				1

Pada perancangan pengambilan keputusan sistem pakar mendiagnosa penyakit kanker serviks menurut hubungan *rule* dijabarkan seperti tabel 3 berikut ini:

**Tabel 2. Hubungan Rule**

Rule	If	Then
1	G004 AND G008	S01
2	G007 AND G009	S02
3	G001 AND G002	S03
4	G003 AND G005 AND G006 AND G010	S04

**2. Kanker Payudara**

Adapun perancangan pengambilan keputusan sistem pakar mendiagnosa penyakit kanker payudara dijabarkan seperti tabel 4 berikut ini:

**Tabel 3. Hubungan Gejala dan Stadium Kanker Payudara**

Kode	Gejala Penyakit	Stadium			
		S01	S02	S03	S04
G001	Perubahan bentuk puting		1		
G002	Rasa nyeri pada bagian payudara	1			
G003	Terdapat benjolan pada payudara	1			
G004	Salah satu puting berubah warna merah, coklat dan kekuning-kuningan				1
G005	Terjadi iritasi kulit dan gatal-gatal pada payudara		1		
G006	Puting masuk kedalam			1	
G007	Salah satu payudara membesar			1	
G008	Kulit payudara terasa kasar, seperti kulit jeruk				1

Pada perancangan pengambilan keputusan sistem pakar mendiagnosa penyakit kanker payudara menurut hubungan *rule* dijabarkan seperti tabel 5 berikut ini:

**Tabel 4. Hubungan Rule**

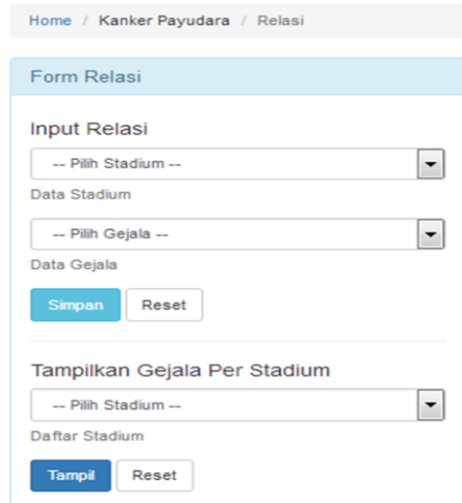
Rule	If	Then
1	G002 AND G003	S01
2	G001 AND G005	S02
3	G006 AND G007	S03
4	G004 AND G008	S04

**3. Use Case Diagram**

*Use case diagram* menjelaskan tentang aktor-aktor yang terlibat didalam sistem pakar penyakit kanker beserta proses-proses yang ada di dalam sistem. Berikut adalah tabel *use case diagram* sistem pakar mendiagnosa penyakit kanker:

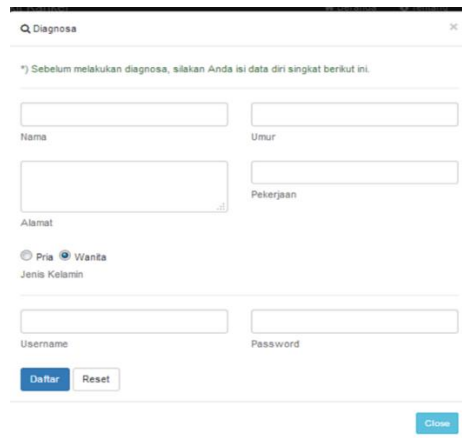


3. *Form Menambahkan Data Relasi Kanker Payudara*  
Halaman ini digunakan untuk menambah data relas kanker payudara.



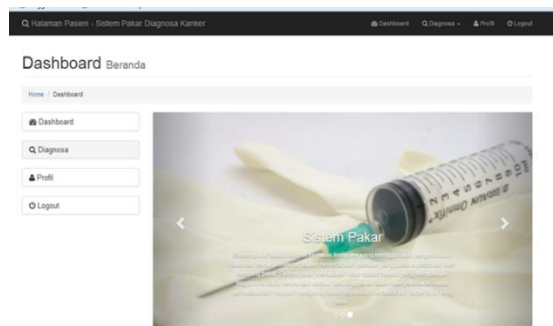
**Gambar 6.** Form Menambahkan Data Relasi Payudara

4. *Form Pendaftaran pasien*  
Halaman ini digunakan untuk pasien baru untuk melakukan pendaftaran.



**Gambar 7.** Form Pendaftaran Pasien

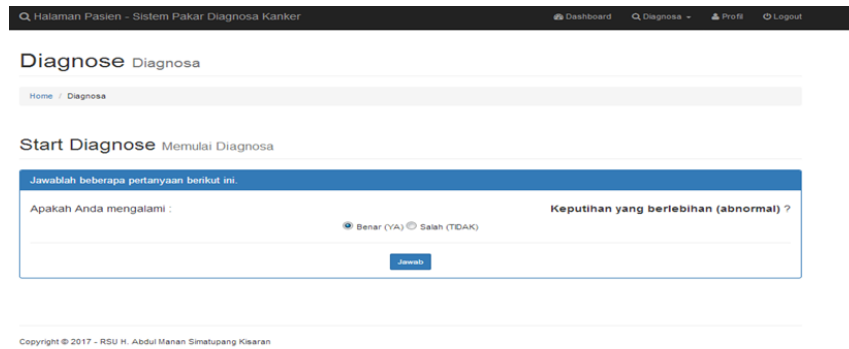
5. *Halaman Pasien*  
Halaman ini digunakan pasien untuk melakukan kegiatan pasien.



**Gambar 8.** Form Halaman Pasien

6. *Form* Diagnosa

Form ini digunakan pasien untuk mendiagnosa penyakit kanker.



**Gambar 9.** *Form* Diagnosa

7. *Form* Hasil Diagnosa

Form ini berisikan hasil analisis diagnosa penyakit pasien.



**Gambar 10.** *Form* Hasil Diagnosa

**4. KESIMPULAN**

Pada penelitian ini menyatakan bahwa secara umum sistem pakar mendiagnosa penyakit kanker berhasil diimplementasikan dengan menggunakan metode Forward Chaining. Sistem pakar diagnosa penyakit kanker serviks dan kanker payudara ini bisa menjadi suatu media informasi, pengetahuan dan sarana deteksi (berdasarkan gejala atau keluhan) bagi orang awan dalam mendeteksi kondisi awal dari penyakit kanker serviks dan kanker payudara secara mandiri dengan bantuan teknologi dengan aplikasi ini yang diharapkan dapat membantu dalam memberikan konsultasi memberikan informasi tentang stadium, gejala dan solusinya. Sistem pakar dapat memberikan hasil diagnosa sesuai dengan gejala-gejala yang diderita pasien.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Terima kasih kami ucapkan kepada pihak-pihak terkait dalam menyelesaikan penelitian ini.

**REFERENCES**

[1] S. Syatriani, “Faktor Risiko Kanker Serviks di Rumah Sakit Umum Pemerintah Dr . Wahidin Sudirohusodo Makassar , Sulawesi Selatan Risk Factor of Cervical Cancer in Dr . Wahidin Sudirohusodo Government General Hospital Makassar , South Sulawesi,” J. Kesehat. Masy. Nas., vol. 5, no. 197, pp. 283–288, 2011.

[2] Misgiyanto and D. Susilawati, “Hubungan Antara Dukungan Keluarga Dengan Tingkat Kecemasan Penderita Kanker Serviks Paliatif,” J. Keperawatan Indones., vol. 22, no. 2, pp. 92–100, 2019.

[3] Susilawati, “Hubungan antara dukungan keluarga dengan tingkat kecemasan penderita kanker serviks paliatif Di RSUP Dr Sardjito Yogyakarta,” J. Keperawatan, vol. 4, no. 2, pp. 87–99, 2013, [Online]. Available: <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/keperawatan/article/view/2358%0Akanker>

- [4] F. A. Novianti and S. W. Purnami, "Analisis Diagnosis Pasien Kanker Payudara Menggunakan Regresi Logistik dan Support Vector Machine (SVM) Berdasarkan Hasil Mamografi," *J. SAINS dan Seni ITS*, vol. 1, no. 1, pp. D147–D152, 2012.
- [5] E. Sulistiwati and A. M. Sirait, "Pengetahuan Tentang Faktor Risiko, Perilaku Dan Deteksi Dini Kanker Serviks Dengan Inspeksi Visual Asam Asetat (Iva) Pada Wanita Di Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor," *Bul. Penelit. Kesehat.*, vol. 42, no. 3, pp. 193–202, 2014.
- [6] H. Gunawan and I. F. Hamdiyani, "Jurnal Informasi Volume X No.2 / November / 2018," vol. X, no. 2, pp. 21–40, 2018.
- [7] B. A. Permadi, Harun Mukhtar, "Jurnal fasilkom, vol. 5, no.2, september 2016issn : 2089-3353," vol. 5, no. 2, pp. 49–55, 2016.
- [8] D. Marcelina, E. Yulianti, and Z. R. Mair, "Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Kelapa Sawit," *J. Inform. Glob.*, vol. 13, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.uigm.ac.id/index.php/IG/article/view/2299>
- [9] W. Verina, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendeteksi Penyakit THT," *Maret*, vol. 1, no. 2, p. 123, 2015.
- [10] A. Indriani, B. Sutomo, and M. A. Syaputra, "Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Kekurangan Vitamin Pada Manusia (Apotik Sari Waras)," *J. Comput. Sci. Inform. Syst. J-Cosys*, vol. 1, no. 2, pp. 77–82, 2021, doi: 10.53514/jc.v1i2.69.
- [11] A. S. Puspaningrum, E. R. Susanto, and A. Sucipto, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Sawi," *INFORMAL Informatics J.*, vol. 5, no. 3, p. 113, 2020, doi: 10.19184/isj.v5i3.20237.
- [12] K. Aeni, "Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Padi," *Intensif*, vol. 2, no. 1, p. 79, 2018, doi: 10.29407/intensif.v2i1.11841.
- [13] S. Azhar, H. L. Sari, and L. N. Zulita, "Sistem Pakar Penyakit Ginjal pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Media Infotama*, vol. 10, no. 1, pp. 16–26, 2014.
- [14] F. Agustini and A. Salim, "Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Deteksi Mutu Tepung Terigu Berbasis Web," *Metik J.*, vol. 6, no. 1, pp. 79–84, 2022, doi: 10.47002/metik.v6i1.285.
- [15] R. E. Putri, K. M. Morita, and D. Y. Yusman, "Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Mengetahui Kepribadian Seseorang Application of Forward Chaining Method in the System Expert To Know Someone'S Personality," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 60–66, 2020.
- [16] R. Y. Parastika Hutasoit, R. Rahmadden, E. Erlin, and M. K. Anam, "Implementasi Metode Forward Chaining untuk Identifikasi Penyakit Kulit dan Alternatif Penanganannya," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 90, 2021, doi: 10.35314/isi.v6i1.1851.
- [17] S. Alfeno, "Penerapan Metode Forward Chaining Sebagai Model Sistem Pakar Inference Engine Personality(IEP)," *Swabumi*, vol. 5, no. 2, pp. 104–113, 2017.
- [18] A. karim; K. B. Bangun, "Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Komputer Berbasis WEB," *J. Infotek*, p. 5, 2019.