

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut di Klinik Dokter Gigi Sudirman Menggunakan Metode Forward Chaining

Shinta Safira Br.Ginting¹, Vera Wijaya², Ryandy Yap³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Methodist Binjai, Indonesia

¹Corresponding-Author. Email: shintag64@gmail.com

Abstrak - Kesehatan gigi dan mulut menjadi sangat penting bagi kesehatan tubuh manusia, hal ini disebabkan mulut merupakan jalan masuk untuk kuman serta bakteri, maka dapat memengaruhi kesehatan organ tubuh manusia. Penyakit gigi dan mulut adalah masalah yang dapat dialami oleh masyarakat, faktor yang memengaruhi ialah gaya hidup yang tidak sehat seperti merokok dan tidak menyikat gigi maka menimbulkan bakteri atau virus berbahaya. Permasalahan yang terjadi adalah jumlah rasio ketersediaan dokter gigi di Kota Binjai belum mencukupi, kurangnya pengetahuan tentang penyakit gigi dan mulut, belum adanya sistem pendukung atau diagnosa yang independen. Penerapan pengetahuan dan kemampuan dokter gigi ke dalam aplikasi sistem pakar sehingga bermanfaat bagi masyarakat, serta merancang penalaran untuk pengembangan aplikasi sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* sehingga dapat mendiagnosa penyakit dengan akurat. Forward Chaining memiliki basis aturan yang disebut dengan rule untuk memberikan kesimpulan atau tujuan, mesin referensi berpikir melalui penalaran dalam menghasilkan keputusan yang memberikan hasil diagnosa dalam bentuk nama penyakit serta menampilkan gejala-gejala yang terjadi khususnya bagian pada gigi dan mulut dimana memberikan solusi mengenai bagaimana cara menanganinya berdasarkan dari sisi gejala penyakit. Peneliti menggunakan model perancangan UML berjenis *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, dan *Activity Diagram*. Pada proses pengembangan peneliti menggunakan PHP dan MySQL. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut berbasis web menggunakan metode *forward chaining*.

Kata Kunci – diagnosa, *forward chaining*, pakar, penyakit, sistem

Abstract - Oral health is very important for the health of the human body, this is because the mouth is an entry point for germs and bacteria, which can affect the health of human organs. Oral and dental disease is a problem that can be experienced by the community, the influencing factor is an unhealthy lifestyle such as smoking and not brushing teeth, causing harmful bacteria or viruses. The problem that occurs is that the number of dentist availability ratios in Binjai City is insufficient, lack of knowledge about oral and dental diseases, lack of a support system or independent diagnosis. The application of the knowledge and abilities of dentists into expert system applications so that they are useful for the community, as well as designing reasoning for the development of expert system applications using the forward chaining method so that they can diagnose diseases accurately. Forward Chaining has a rule base called a rule to provide conclusions or goals, a reference machine thinks through reasoning in producing decisions that provide diagnostic results in the form of disease names and display symptoms that occur especially in the teeth and mouth where it provides solutions on how to handle them based on the symptoms of the disease. Researchers use UML design models of the Use Case Diagram, Class Diagram, and Activity Diagram types. In the development process, researchers used PHP and MySQL. The final result of this research is a web-based oral and dental disease diagnosis expert system using the forward chaining method.

Keywords: diagnosis, disease, expert, forward chaining, system

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi telah memberikan perubahan yang cukup besar di bidang kesehatan melalui adanya sistem pakar. sistem pakar merupakan bagian dari Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*). Sistem pakar merupakan pengadopsian dari pengetahuan manusia yang diimplementasikan ke dalam komputer sehingga mampu menyelesaikan permasalahan seperti layaknya seorang pakar. Sistem pakar juga dapat digunakan untuk mendiagnosa berbagai jenis penyakit sehingga dapat

digunakan sebagai pendukung keputusan klinis [9]. Sistem pakar juga merupakan sistem komputer berisi pengetahuan seorang pakar yang dapat digunakan untuk konsultasi yang dapat memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus untuk memecahkan masalah [8]. Sistem pakar peruntukan sebagai konsultasi agar pengguna memperoleh pengetahuan dan nasehat dari sistem pakar [2].

Merancang sistem pakar diperlukan adanya metode tertentu guna membantu menyelesaikan masalah, salah satu



metode yang digunakan adalah *Forward Chaining*. Sistem berbasis aturan dapat dibangun dengan menerapkan forward chaining, karena dapat membantu mengidentifikasi, memahami gejala penyakit dan membantu membuat kebijakan dari tanda-tanda penyakit [4]. Forward chaining merupakan metode penelusuran runut ke depan diawali dengan informasi dan menggabungkan aturan untuk menjadi pengetahuan. [3][6]. *Forward Chaining* menjadi salah satu strategi pengimplementasian pada sistem pakar, sistem aturan bisnis, dan produksi [1]. *Forward Chaining* juga menjadi teknik pencarian yang dimulai dari fakta, kemudian mencocokkan fakta tersebut dengan IF berdasarkan rule IF – THEN, bila fakta cocok dengan bagian IF, maka rule dijalankan [10].

Metode forward chaining telah digunakan untuk membuat sistem pakar pendeteksi penyakit kucing [11], mendiagnosis penyakit ginjal [5], diagnosa penyakit pada tanaman karet [7].

Penelitian ini berfokus pada penerapan pengetahuan dan kemampuan dokter gigi ke dalam aplikasi sistem pakar dan merancang penalaran untuk pengembangan aplikasi sistem pakar sehingga dapat mendiagnosa penyakit. Sistem pakar dirancang berbasis web menggunakan PHP.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode, yaitu:

1. Studi Literatur
Melakukan sitasi teori atau data dari buku dan jurnal sebagai bahan referensi dalam desain penelitian dan perancangan sistem pakar.
2. Wawancara
Melakukan wawancara ke pakar atau dokter ahli tentang penyakit gigi dan mulut untuk mendapatkan informasi tentang penyakit gigi dan mulut dan mengajukan beberapa pertanyaan yang terkait dengan kebutuhan penelitian.
3. Observasi
Melakukan pengamatan secara langsung ke klinik DRG.SUDIRMAN terkait penyakit gigi dan mulut..

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan masukan mengenai objek yang diteliti. Melalui studi pendahuluan diharapkan memberikan jawaban terhadap permasalahan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Studi pendahuluan juga merupakan aktifitas atau persiapan penelitian, menentukan objek dan subjek berdasarkan tema penelitian yang diangkat.

3.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan untuk menentukan masalah yang dihadapi masyarakat yang berkaitan dengan diagnosa penyakit gigi dan mulut menggunakan metode forward chaining melalui sistem pakar. Melalui sistem pakar diharapkan dapat membantu masyarakat untuk

memahami penyakit gigi dan mulut, serta memberikan informasi cara pencegahan dan pengobatannya.

3.3. Menentukan Tujuan

Pada tahap ini dilakukan menentukan tujuan untuk membuat penelitian berfokus pada perancangan sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut menggunakan metode forward chaining yang efektif dan efisien untuk memudahkan proses diagnosa.

3.4. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan merupakan ekstraksi dan formulasi pengetahuan yang didapat dari pakar, halodoc, buku, jurnal, dan karya ilmiah lainnya.

3.5. Representasi Pengetahuan

Representasi Pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengkodekan dan menyimpan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar yang berbasis pengetahuan.

3.6. Mesin Inferensi *Forward Chaining*

Forward Chaining merupakan metode pencarian atau penarikan kesimpulan berdasarkan data atau fakta, penelusuran dimulai dari fakta bergerak maju melalui beberapa premis untuk menuju ke kesimpulan. Bila klausa premis sesuai dengan situasi maka proses akan memberikan kesimpulan.

3.7. Perancangan Basisdata

Perancangan basisdata merupakan proses untuk menentukan isi dan pengaturan data yang dibutuhkan untuk mendukung berbagai rancangan sistem kemudian dimasukkan ke dalam basis pengetahuan sistem pakar yang akan dibangun dengan menggunakan perintah *Structured Query Language* (SQL) untuk memanipulasi data.

3.8. Perancangan Antarmuka Sistem

Perancangan antarmuka sistem berguna untuk mempermudah implementasi dari perancangan sistem pakar. maka antar muka dalam program dirancang sedemikian rupa yang meliputi perancangan masukan data penyakit, data gejala dan data pengguna. Perancangan antarmuka sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data menggunakan MySQL

3.9. Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan dibuat untuk basis pengetahuan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode *Forward Chaining* merupakan teknik pengumpulan data yang didapatkan dari wawancara dengan dokter atau ahli penyakit gigi dan mulut.

Tabel 1. Representasi Pengetahuan Jenis Penyakit

ID	Nama Penyakit
P01	<i>Radang Gusi</i>
P02	<i>Tumor Gusi</i>
P03	<i>Gigi Sensitif</i>
P04	<i>Abses Gigi</i>
P05	<i>Radang Lidah</i>
P06	<i>Infeksi Bibir</i>
P07	<i>Sariawan</i>
P08	<i>Infeksi Mulut</i>
P09	<i>Maloklusi</i>

3.10. Data Gejala Penyakit

Untuk mendiagnosa penyakit diperlukan gejala, berikut daftar gejala penyakit pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Gejala

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G001	Bercak putih di gusi
2	G002	Bau napas tidak sedap
3	G003	Bengkak di lidah
4	G004	Benjolan bertekstur kasar
5	G005	Gigi copot
6	G006	Bercak merah di gusi
7	G007	Bernapas melalui mulut
8	G008	Gusi menebal
9	G009	Demam
10	G010	Gatal di bibir
11	G011	Gigi berubah warna
12	G012	Gigi goyang
13	G013	Gigi palsu terasa tidak pas lagi
14	G014	Gigi tanggal
15	G015	Sakit gigi yang menyebar
16	G016	Gusi bengkak
17	G017	Gusi luka lunak
18	G018	Gusi rapuh
19	G019	Gusi menyusut sehingga akar gigi terlihat
20	G020	Gusi mudah berdarah ketika menyikat gigi
21	G021	Hilangnya papila (lidah terlihat licin)
22	G022	pembengkakan di gusi
23	G023	Kemerahan dan pembengkakan pada wajah
24	G024	Keretakan pada permukaan lidah
25	G025	Kesemutan di bibir
26	G026	Kesulitan makan atau menelan
27	G027	Kesulitan minum
28	G028	Lepuh pada lidah
29	G029	Luka atau benjolan di gusi yang tidak kunjung sembuh

No	Kode Gejala	Nama Gejala
30	G030	Luka sariawan berbentuk lingkaran bergaris merah, dengan warna putih atau kuning di tengah
31	G031	Luka bagian mulut selama 5 hingga 10 hari
32	G032	Sering mengeluarkan air liur
33	G033	Mulut mati rasa
34	G034	Muncul rasa nyeri di mulut
35	G035	Nyeri di Lidah
36	G036	Nyeri di bibir
37	G037	Nyeri otot mulut
38	G038	Nyeri saat mengunyah makanan
39	G039	Pembengkakan kelenjar getah bening di leher atau bawah rahang
40	G040	Sering menggigit bagian dalam mulut atau lidah.
41	G041	Penyusutan gusi
42	G042	Gangguan bicara
43	G043	Perubahan pada struktur wajah.
44	G044	Perubahan sensasi rasa di mulut
45	G045	Perubahan warna lidah, bisa menjadi kemerahan atau pucat
46	G046	Plak pada lidah
47	G047	Posisi gigi atau gigi palsu yang tidak teratur
48	G048	Rasa sakit saat mengunyah
49	G049	Rasa terbakar di bibir
50	G050	Benjolan pada lidah
51	G051	Sakit di gusi
52	G052	Sakit gigi yang menyebar
53	G053	Sakit tenggorokan
54	G054	Ngilu saat makanan panas atau dingin
55	G055	Sesak napas
56	G056	Sulit berbicara
57	G057	Sulit menggerakkan rahang
58	G058	Terdapat nanah antara gigi dan gusi
59	G059	Warna gusi merah kehitaman

Tabel 4 Tabel Keputusan

Kode Gejala	P0 1	P0 2	P0 3	P0 4	P0 5	P0 6	P0 7	P0 8	P0 9
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
G001	✓								
G002	✓		✓	✓				✓	
G003					✓				
G004		✓							
G005									
G006		✓							
G007									✓
G008		✓							
G009				✓		✓		✓	
G010						✓			
G011				✓					
G012		✓							
G013	✓								

Kode Gejala	P0 1	P0 2	P0 3	P0 4	P0 5	P0 6	P0 7	P0 8	P0 9
G014	✓								
G015									
G016	✓		✓	✓				✓	
G017								✓	
G018		✓							
G019	✓								
G020	✓								
G021					✓				
G022									
G023				✓					
G024					✓				
G025						✓			
G026					✓				
G027								✓	
G028					✓				
G029									
G030							✓		
G031							✓		
G032								✓	
G033		✓							
G034							✓		
G035					✓				
G036						✓			
G037						✓			
G038	✓			✓					
G039				✓					
G040									✓
G041			✓						
G042									
G043									✓
G044			✓						
G045					✓				
G046					✓				
G047		✓							
G048									✓
G049						✓			
G050									
G051		✓							
G052				✓					
G053						✓			
G054				✓					
G055				✓					
G056		✓							✓
G057		✓							
G058	✓								
G059	✓								

Tabel 5 Rule Base

No	Rule
R1	IF G001 AND G020 AND G016 AND G059 AND G002 AND G038 AND G019 AND G058 AND G013 AND G014 THEN P01
R2	IF G006 AND G008 AND G018 AND G004 AND G051 AND G047 AND G033 AND G057 AND G012 AND G056 THEN P02
R3	IF G002 AND G044 AND G041 AND G016 THEN P03
R4	IF G009 AND G016 AND G038 AND G052 AND G011 AND G054 AND G002 AND G023 AND G039 AND G055 THEN P04

No	Rule
R5	IF G035 AND G003 AND G024 AND G021 AND G045 AND G026 AND G028 AND G046 THEN P05
R6	IF G010 AND G049 AND G025 AND G036 AND G009 AND G037 AND G053 THEN P06
R7	IF G034 AND G030 AND G031 THEN P07
R8	IF G017 AND G002 AND G009 AND G016 AND G032 AND G027 THEN P08
R9	IF G043 AND G040 AND G048 AND G056 AND G007 THEN P09

3.11. Perancangan Sistem

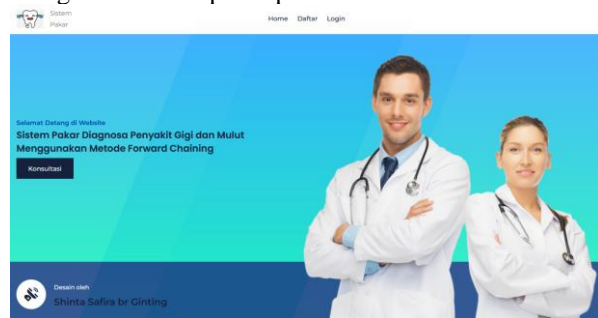
Tahap perancangan sistem menjadi tahap lanjutan untuk merancang dan implementasi sistem, yang bertujuan memberikan gambaran tentang sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit gigi dan mulut. Setelah melakukan tahapan-tahapan penelitian maka peneliti membuat model perancangan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) berjenis *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram*, basisdata menggunakan MySQL, dan sistem pakar dirancang berbasis Web menggunakan PHP.

3.12. Implementasi Sistem

Implementasi dilakukan oleh peneliti berguna untuk merealisasikan rancangan sistem pakar yang dibentuk pada tahap desain ke dalam suatu kode bahasa pemrograman, sehingga dapat menghasilkan suatu perangkat lunak sistem pakar yang nyata dan dapat digunakan.

3.12.1. Halaman Awal

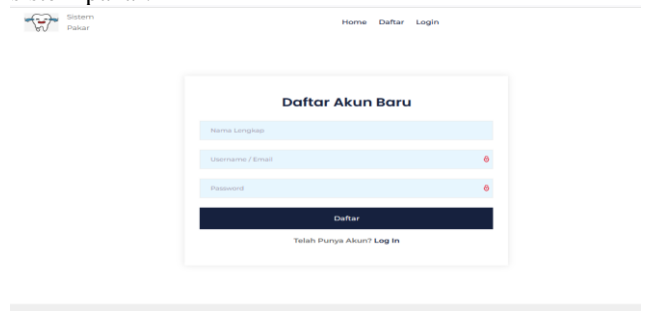
Halaman awal sistem pakar merupakan halaman pertama kali terlihat ketika pengguna atau pengunjung mengakses sistem pakar pertama kali.



Gambar 1 Halaman Awal

3.12.2. Halaman Daftar Akun Baru

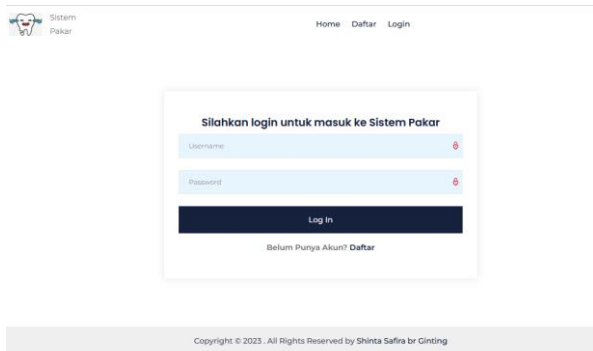
Halaman Daftar Akun Baru pada sistem pakar merupakan halaman untuk mendaftarkan user bagi pengunjung yang memiliki akun agar dapat mengakses sistem pakar.



Gambar 2 Halaman Daftar Akun Baru

3.12.3. Halaman Login

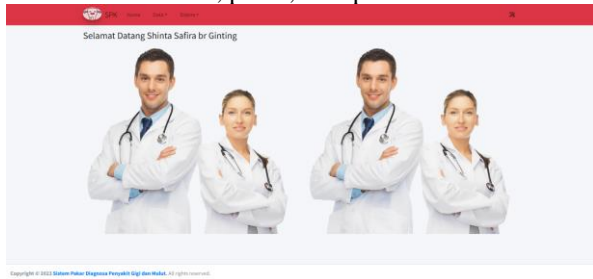
Halaman Login pada sistem pakar merupakan halaman untuk mengakses sistem pakar bagi yang telah memiliki akun baik untuk administrator, pakar, atau pasien.



Gambar 3 Halaman Login

3.12.4. Halaman Dashboard

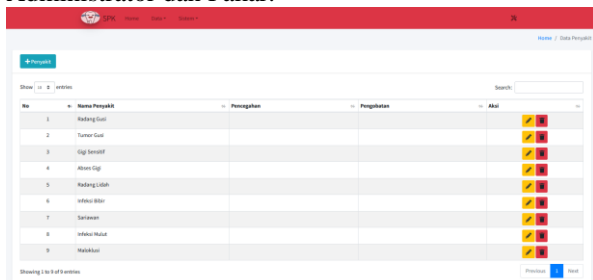
Halaman Dashboard pada sistem pakar merupakan halaman utama user bagi yang telah berhasil login baik untuk administrator, pakar, atau pasien.



Gambar 4 Halaman Dashboard

3.12.5. Halaman Data Penyakit

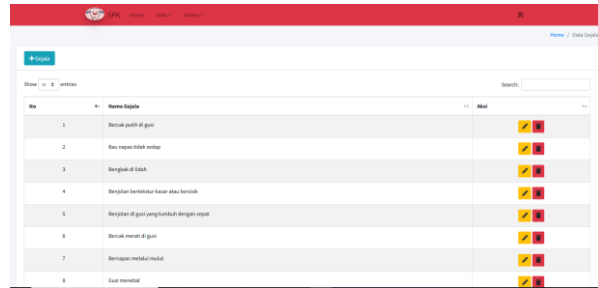
Halaman Data Penyakit pada sistem pakar merupakan halaman yang menampilkan seluruh data penyakit yang ada di basisdata. Data Penyakit hanya dapat dikelola oleh Administrator dan Pakar.



Gambar 5. Halaman Data Penyakit

3.12.6. Halaman Data Gejala

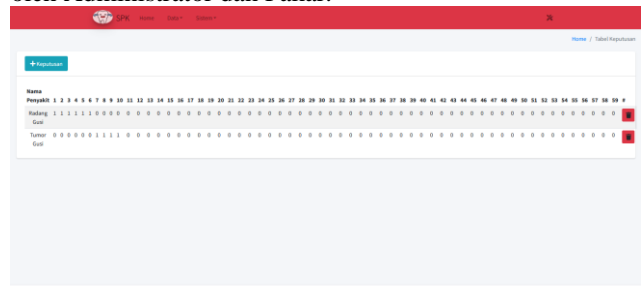
Halaman Data Gejala pada sistem pakar merupakan halaman untuk menampilkan seluruh data gejala dari basisdata. Data Gejala hanya dapat dikelola oleh Administrator dan Pakar.



Gambar 6. Halaman Data Gejala

3.12.7. Halaman Sistem Keputusan

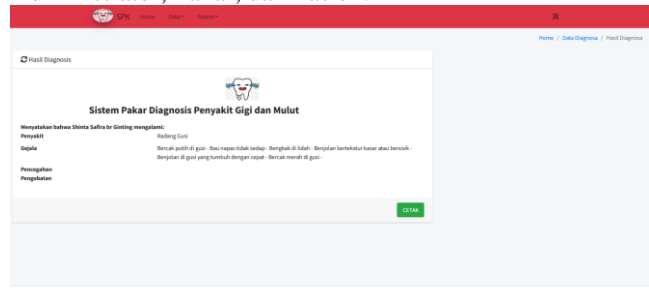
Halaman Sistem Keputusan pada sistem pakar merupakan halaman untuk membuat tabel keputusan terkait penyakit dan gejala. Sistem Keputusan hanya dapat dikelola oleh Administrator dan Pakar.



Gambar 7 Halaman Sistem Keputusan

3.12.8. Halaman Hasil Diagnosis

Halaman Hasil Diagnosis pada sistem pakar merupakan halaman menampilkan hasil diagnosis yang dilakukan oleh user. Halaman Hasil Diagnosis dapat dilihat oleh Administrator, Pakar, dan Pasien.



Gambar 8 Halaman Hasil Diagnosis

4. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut menggunakan forward chaining dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut menggunakan komponen-komponen dasar sistem pakar yaitu lingkungan konsultasi dan lingkungan pengembangan. Lingkungan konsultasi yaitu pengguna, antar muka dan fakta kejadian. Lingkungan pengembangan yaitu mesin inferensi, basis pengetahuan, fasilitas penjelasan, *workplace*, pakar dan *knowledge engineer*. Aplikasi sistem pakar merupakan aplikasi untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut yang sering terjadi berdasarkan pengetahuan dari para pakar, observasi, dan studi pusaka. Aplikasi sistem pakar menggunakan metode penelusuran *forward chaining* dan menghasilkan program untuk mendiagnosa penyakit pada gigi dan mulut berbasis

web. Aplikasi sistem pakar dapat menjadi sarana untuk menyimpan pengetahuan tentang penyakit gigi dan mulut pada manusia. Sistem Pakar dapat dikembangkan untuk

penyakit lain dengan menambahkan gejala dan penyakit yang baru.

Referensi

- [1] Aeni, K. “Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Padi”. INTENSIF, 2, 79. 2018.
- [2] Agustina, I., & Haryanto, D. “Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Pada Printer Ink Jet Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining”. Dalam Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA), 1(1): 171-180. 2018.
- [3] Imannudin, I. I., Gunawan, M. E., Gunawan, D. G., Febrianty, H. F., Anjani, A. A., & Munawaroh, M. M. “Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mendeteksi Perbedaan Print Digital Dan Sablon”. Journal of Artificial Intelligence and Innovative Applications (JOAIIA), 2(3), 180–184.2021.
- [4] Purwanti, I., Werdiningsih, I., & Yanto, B. F. “Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode Forward Chaining”. Journal of Information systems Engineering and Business Intelligence, 3.2017.
- [5] Putra, H. W. “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal Dengan Metoda Forward Chaining”. Jurnal Sains Dan Informatika: Research of Science and Informatic, 5(1), 7–12. <https://doi.org/10.22216/jsi.v5i1.4081>.2019.
- [6] Ramadhani, T. F., Fitri, I., & Handayani, E. T. E. “Sistem pakar diagnosa penyakit ISPA berbasis web dengan metode forward chaining”. JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science), 5(2), 81–90. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v5i2.1243>.2020.
- [7] Rofiqoh, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. “Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Karet”. Sultan Agung Fundamental Research Journal, 1(1), 54–60. 2020.
- [8] Rosnelly, R. “Sistem Pakar Konsep Dan Teori”. CV.Andi Offset. 2016.
- [9] S. Halim and S. Hansun. “Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis”. J. Ultim. Comput., vol. 7, no. 2, pp. 59–69, doi: 10.31937/sk.v7i2.233. 2016.
- [10] Sitanggang, Delima et al. “Application of forward chaining method to diagnosis of onion plant diseases”. J. Phys.: Conf. Ser. 1007 012048 DOI 10.1088/1742-6596/1007/1/012048. 2018.
- [11] Sukma, I., & Petrus, M. “Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Cahaing berbasis Web”. 5(1). <https://doi.org/10.51876/simtek.v5i1.73>. 2020