

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT SISTEM PERNAPASAN MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* DI RUMAH SAKIT BHAYANGKARA

Alvito Muhammad Rafif Prihcayadi¹, Rizky Pradana^{2*}

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

Email: ¹alvitop2002@gmail.com, ^{2*}rizky.pradana@budiluhur.ac.id

Abstrak-Rumah sakit merupakan tempat pelayanan kesehatan yang menyediakan pengobatan dan lain sebagainya, pelayanan yang baik merupakan hal yang wajib dipenuhi oleh pihak rumah sakit. Rumah sakit setiap harinya selalu menerima pasien yang datang untuk berobat ataupun berkonsultasi dengan dokter. Namun dalam hal berkonsultasi, sering terjadinya antrian yang cukup panjang pada rumah sakit Bhayangkara Lemdiklat Polri. Salah satu penyebab dari terjadinya antrian yang cukup panjang tersebut adalah waktu konsultasi awal yang memakan waktu lama, sehingga menyebabkan antrian yang cukup panjang terjadi. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah solusi berupa pembuatan sistem pakar dengan berbasis web yang dapat mendiagnosis penyakit berdasarkan gejala pada sistem pernapasan dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada setiap penyakit, menunjukkan bahwa sistem ini dapat mendiagnosis penyakit berdasarkan gejalanya masing-masing dengan tepat. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat mendiagnosis penyakit pada sistem pernapasan dengan tingkat keakuratan sebesar 100%. Dari dibuatnya aplikasi tersebut, diharapkan dapat membantu pihak rumah sakit dalam mengatasi permasalahan antrian dengan cara pasien atau *user* dapat melakukan konsultasi awal tanpa perlu bertemu dengan dokter, sehingga saat pasien melakukan konsultasi selanjutnya dengan dokter tidak memakan waktu yang lama dan antrian yang cukup panjang dapat dihindari.

Kata Kunci: Sistem pakar, *Forward Chaining*, Penyakit sistem pernapasan

EXPERT SYSTEM TO DIAGNOSE RESPIRATORY SYSTEM DISEASES USING FORWARD CHAINING METHOD AT BHAYANGKARA HOSPITAL

Abstract-The hospital is a place of health services that provides inpatient and outpatient care, therefore good service is something that must be fulfilled by the hospital. The hospital always receives patients who come for treatment or consult a doctor every day. However, in terms of consulting, long queues often occur at the Bhayangkara Lemdiklat Polri Hospital. One of the causes of the long queue is the initial consultation time which takes a long time, causing quite a long queue to occur. Based on these problems, this research aims to create a solution in the form of creating a web-based expert system that can diagnose diseases based on symptoms in the respiratory system using the *Forward Chaining* method. Based on the results of tests carried out on each disease, it shows that this system can correctly diagnose diseases based on their respective symptoms. Therefore, it can be concluded that this system can diagnose diseases of the respiratory system with an accuracy rate of 100%. From making this application, it is hoped that it can assist the hospital in overcoming queue problems by means of patients or users being able to carry out initial consultations without the need to meet with a doctor, so that when the patient has a further consultation with the doctor it does not take a long time and long queues can be avoided.

Keywords: Expert system, *Forward Chaining*, Respiratory system diseases

1. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini, komputer telah berkembang dengan sangat pesat. Saat ini, komputer telah banyak dipergunakan di berbagai bidang, salah satunya pada bidang kesehatan. Kesehatan setiap individu sangatlah penting dan harus selalu dijaga karena disegala situasi, selalu ada kemungkinan bagi individu untuk terkena gangguan kesehatan salah satunya gangguan kesehatan pada sistem pernapasan. Gangguan kesehatan ini dapat diderita oleh berbagai kalangan usia, baik dari anak-anak maupun lansia. Maka dari itu, para penderita atau pasien yang mengalami gejala dari penyakit pernapasan ingin secepatnya berkonsultasi dan berobat ke dokter. Namun karena waktu konsultasi awal yang cukup lama, membuat antrian yang cukup panjang terjadi. Hal tersebut merupakan permasalahan yang biasa terjadi di Rumah Sakit Bhayangkara Lemdiklat Polri.

Dalam hal ini, pihak rumah sakit membutuhkan cara yang efisien untuk mengatasi permasalahan antrian yang disebabkan oleh waktu konsultasi awal. Berangkat dari hal tersebut, peneliti membuat sebuah sistem yang dapat mendiagnosis penyakit sistem pernapasan secara mandiri atau tanpa perlu bertemu dengan dokter berupa sistem pakar. Sistem tersebut merupakan bagian dari AI atau *Artificial Intelligence* [1]. Sistem tersebut mengambil pengetahuan dari pakar supaya dapat menghasilkan penyelesaian terkait suatu masalah seperti yang dilakukan oleh para pakar [2]. Sistem tersebut merupakan sebuah program yang berinteraksi langsung dengan pengguna agar dapat menyelesaikan suatu masalah dalam bidang tertentu [3]. Cara kerja dari sistem pakar dimulai dari sistem mengajukan beberapa pertanyaan terkait gejala kepada pengguna, kemudian pengguna diharuskan menjawab pertanyaan tersebut dengan memilih jawaban “ya” atau “tidak”, interaksi akan terus berlangsung hingga sistem mencapai suatu kesimpulan dan memberikan hasil diagnosis. Ada beberapa ciri-ciri dari sistem tersebut seperti hanya pada suatu keahlian, berjalan sesuai dengan aturan dan lain sebagainya [4]. Pada penelitian ini, sistem dibuat dengan menerapkan metode *Forward Chaining* yang merupakan sebuah metode untuk mendiagnosis suatu penyakit pada sistem pernapasan melalui berbagai gejala yang dialami oleh pasien dan juga pada sistem pakar ini menggunakan algoritma proses pelacakan dan pencarian *Depth-First Search* (DFS).

Pada penelitian sebelumnya oleh Mhd Furqan, Abdul Halim Hasugian dan Tria Elisa, mereka melakukan penelitian mengenai sistem pakar terkait penyakit pernapasan dengan menerapkan *Forward Chaining*, yang bertujuan membantu masyarakat untuk melakukan diagnosis terkait penyakit pernapasan dengan lebih efektif dan efisien. Sistem tersebut memiliki 6 data penyakit dan 40 data gejala yang membentuk hasil diagnosis yang tepat. Perbedaan antara penelitian tersebut dengan penelitian ini serta menjadi kelebihan adalah pada penelitian ini, terdapat lebih banyak data terkait penyakit dan gejala pada sistem pernapasan yang berjumlah 12 penyakit dan 65 gejala (jumlah gejala sebelum dilakukan pengkodean). Selain itu, terdapat juga pohon keputusan yang mempermudah dalam hal pengembangan hasil keputusan-keputusan lainnya. Pada penelitian ini, juga terdapat halaman pengetahuan terkait 12 penyakit tersebut serta solusi yang mungkin dilakukan oleh para dokter dalam menangani penyakit yang mungkin diderita oleh pasien, hal tersebut dapat dijadikan sebagai penambah wawasan pasien terkait penyakit yang ada pada pernapasan. Diharapkan dari terciptanya sistem ini, dapat memudahkan para pasien untuk melakukan konsultasi awal tanpa perlu bertemu secara langsung dengan dokter, sehingga ketika melakukan konsultasi selanjutnya dengan dokter di rumah sakit Bhayangkara Lemdiklat Polri tidak memakan waktu yang lama dan antrian yang cukup panjang tersebut dapat dihindari.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Penelitian

Data pada penelitian, berasal dari hasil wawancara dengan seorang dokter spesialis di bagian paru-paru yang bertempat di rumah sakit Bhayangkara Lemdiklat Polri. Data penelitian ini berupa data penyakit beserta gejalanya masing-masing. Selain itu, referensi atau teori yang berhubungan dengan pembuatan sistem, juga dicari melalui jurnal-jurnal ilmiah. Data penyakit dan gejala yang merupakan hasil dari wawancara terdapat di Tabel 1 untuk data penyakit dan data gejala pada Tabel 2.

Tabel 1. Data Penyakit

No	Kode	Penyakit
1.	P01	Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)
2.	P02	Laringitis
3.	P03	Pneumonia
4.	P04	Asma
5.	P05	Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)
6.	P06	Rhinitis Alergi
7.	P07	Bronchitis Kronis
8.	P08	Tuberkulosis (TBC)
9.	P09	Faringitis
10.	P10	Sinusitis
11.	P11	Influenza
12.	P12	Kanker Paru-Paru

Tabel 2. Data Gejala

No	Kode	Penyakit
1.	G01	Batuk Tidak Berdahak
2.	G02	Demam ringan
3.	G03	Sakit tenggorokan
4.	G04	Pusing
5.	G05	Pilek
6.	G06	Suara serak atau parau
7.	G07	Tenggorokan terasa kering
8.	G08	Batuk berdahak
9.	G09	Demam tinggi
...
45.	G45	Nafsu makan berkurang
46.	G46	Riwayat pajanan asap rokok baik aktif maupun pasif dan menahun
47.	G47	Riwayat keganasan pada keluarga

2.2 Rancangan Basis Data

Rancangan basis data yang digunakan pada penelitian ini terdapat tabel pengguna yang ada pada Tabel 3, table penyakit yang terdapat pada Tabel 4, tabel gejala yang terdapat pada Tabel 5 dan juga tabel *rule* yang terdapat pada Tabel 6.

Tabel 3. Data Pengguna

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1.	id_pengguna	int	11	<i>Primary Key</i> , Berisi id dari masing-masing pengguna.
2.	nama_lengkap	varchar	50	Berisi nama lengkap dari masing-masing pengguna.
3.	username	varchar	20	Berisi username dari masing-masing pengguna.
4.	password	varchar	20	Berisi password dari masing-masing pengguna.
5.	level	enum	('Admin','Dokter')	Berisi level dari masing-masing pengguna.

Tabel 4. Data Penyakit

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1.	id_penyakit	int	11	<i>Primary Key</i> , Berisi id dari masing-masing penyakit.
2.	kode_penyakit	varchar	5	Berisi kode dari masing-masing penyakit.
3.	nama_penyakit	varchar	100	Berisi nama dari masing-masing penyakit.

Tabel 5. Data Gejala

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1.	id_gejala	int	11	<i>Primary Key</i> , Berisi id dari masing-masing gejala.
2.	kode_gejala	varchar	5	Berisi kode dari masing-masing gejala.
3.	nama_gejala	varchar	100	Berisi nama dari masing-masing gejala.

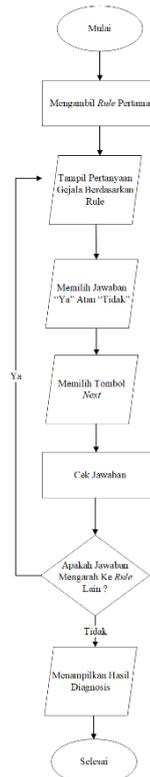
Tabel 6. Data Rule

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1.	id_rule	int	11	<i>Primary Key</i> , Berisi id dari masing-masing rule.
2.	kode_rule	varchar	5	Berisi kode dari masing-masing rule.
3.	kode_gejala	varchar	5	Berisi kode dari masing-masing gejala.
4.	ya_rule	varchar	5	Berisi rule dari jawaban ya atau tidak ada.
5.	tidak_rule	varchar	5	Berisi rule dari jawaban tidak atau tidak ada
6.	kode_penyakit	varchar	5	Berisi kode dari masing-masing penyakit.

2.3 Forward Chaining

Metode *Forward Chaining* merupakan metode dalam pembuatan sistem pakar [5]. Metode ini melakukan penelusuran dari data awal agar mendapatkan sebuah kesimpulan [6]. Penalaran dilakukan secara maju dan dimotori data (data-driven), dimana proses dimulai dari data yang dimasukkan oleh pengguna, kemudian diuji dengan menggunakan *rule* dan untuk mendapatkan kesimpulan. Setiap aturan hanya dapat diproses satu kali [7].

Representasi pengetahuan dari seorang pakar yang disebut dengan basis pengetahuan, merupakan hal yang paling utama dalam pembuatan sistem pakar. Basis pengetahuan ini menggunakan bentuk penalaran yang berbasis aturan, yang mana pengetahuan diwakilkan dengan menggunakan aturan yang berbentuk *IF AND THEN* [8]. Gambar 1 dibawah ini merupakan *Flowchart* dari metode *Forward Chaining*.



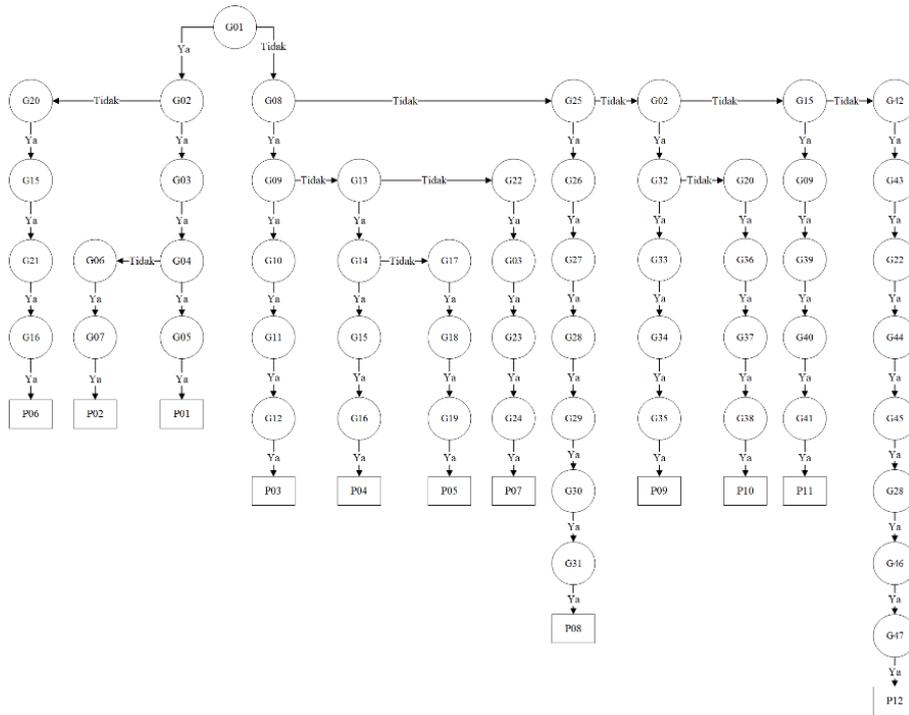
Gambar 1. Flowchart Forward Chaining

2.4 Algoritma Pencarian Depth-First Search (DFS)

DFS atau Depth First Search merupakan sebuah algoritma pelacakan di sebuah pohon dengan melakukan pelacakan dari satu cabang pohon sampai mendapatkan sebuah solusi [9]. Pelacakan tersebut dilakukan dari *node* akar yang lebih tinggi [10]. Bentuk keputusan dari metode *Depth First Search* diimplementasikan dalam bentuk pohon keputusan. Dengan kedalaman level minimal 4 dan kesimpulan yang berjumlah 12. Gejala yang pertama kali ditanyakan adalah gejala yang sering muncul dalam penyakit dan yang pertama kali sering muncul yaitu gejala “batuk tidak berdahak”.

2.5 Pohon Keputusan

Cara membaca pohon keputusan yang ada di Gambar 2 dimulai dengan menampilkan pertanyaan G01 yang merupakan pertanyaan pertama, kemudian jika pengguna memilih jawaban “ya”, pengguna akan diarahkan ke pertanyaan berikutnya yaitu G02, namun jika pengguna memilih jawaban “tidak”, pengguna akan diarahkan ke pertanyaan selanjutnya yaitu G08 dan seterusnya.



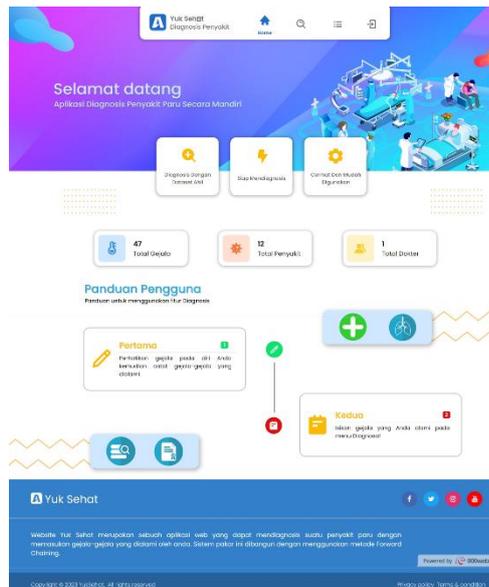
Gambar 2. Pohon Keputusan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi sistem pakar ini memiliki 3 jenis *user* yaitu pasien, *admin* dan dokter.

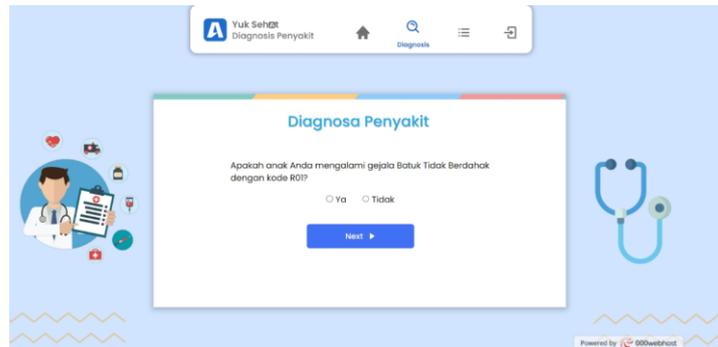
3.1 Pengujian *User* Pasien

Pada halaman awal, *user* akan disajikan tampilan seperti pada Gambar 3, dimana pada halaman ini pengguna diberikan beberapa menu seperti menu diagnosis, pengetahuan dan login.



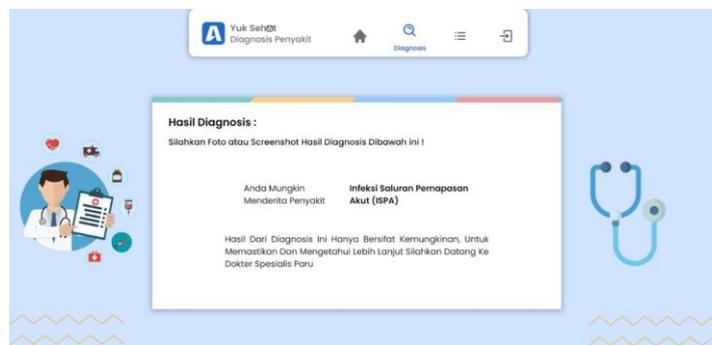
Gambar 3. Halaman Awal

Kemudian pada menu diagnosis, *user* dapat mulai melakukan diagnosis dengan menjawab pertanyaan terkait gejala dengan cara memilih jawaban “ya” atau “tidak” seperti pada Gambar 4.



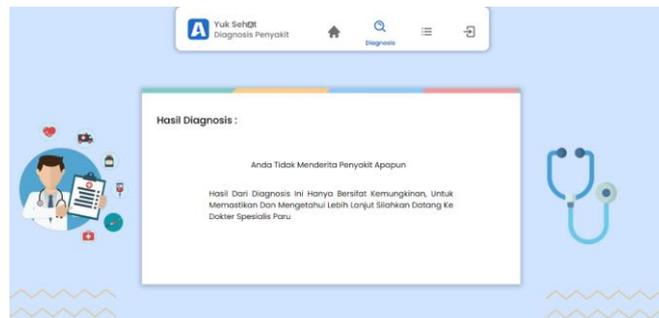
Gambar 4. Halaman Diagnosis

Hasil dari diagnosis akan muncul setelah pasien selesai menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Jika jawaban yang diberikan mengarah ke suatu penyakit, maka akan memunculkan hasil seperti pada Gambar 5.



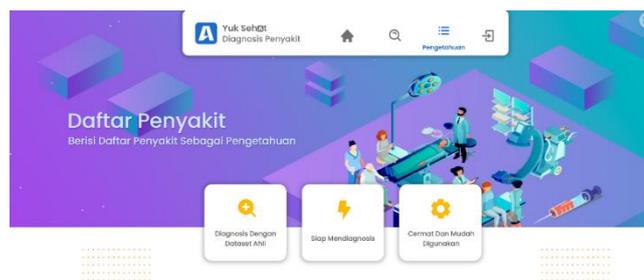
Gambar 5. Hasil Terdiagnosis

Namun jika jawaban yang diberikan tidak mengarah ke suatu penyakit, maka akan memunculkan hasil seperti pada Gambar 6 yang menghasilkan keterangan tidak terdiagnosis penyakit.



Gambar 6. Hasil Tidak Terdiagnosis

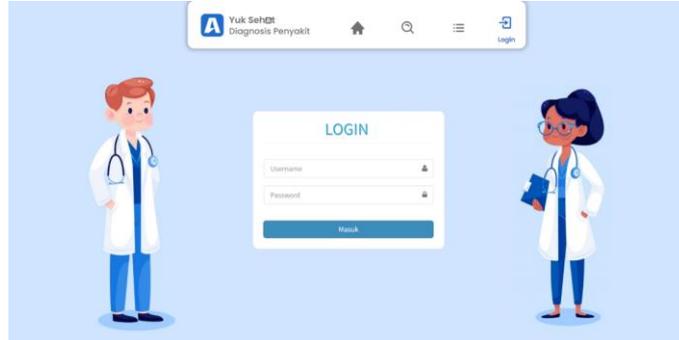
Pada menu pengetahuan, *user* akan diberikan beberapa informasi terkait penyakit yang ada di web ini seperti definisi dan solusi dari penyakit tersebut seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Pengetahuan

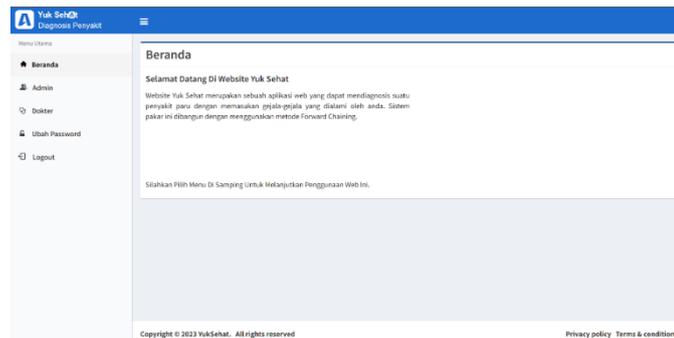
3.2 Pengujian User Admin

Apabila *Admin* ingin melakukan *login*, *Admin* diharuskan memasukkan *username* dan *password* di kolom yang telah disediakan seperti pada Gambar 8.



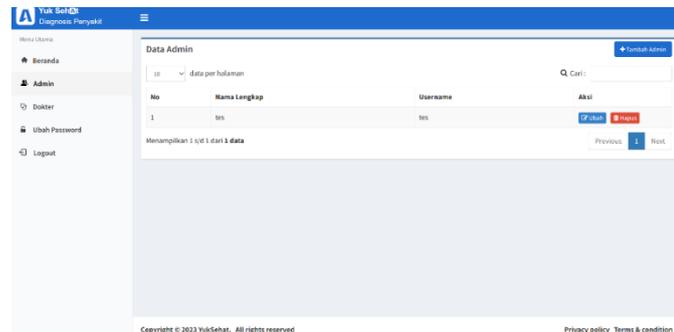
Gambar 8. Halaman Login

Ketika *username* dan *password* yang dimasukan itu benar, maka *admin* diarahkan ke halaman *dashboard admin*. Pada halaman *dashboard*, *admin* disediakan beberapa menu seperti menu *admin*, menu dokter, menu ubah *password* dan menu *logout* seperti pada Gambar 9.



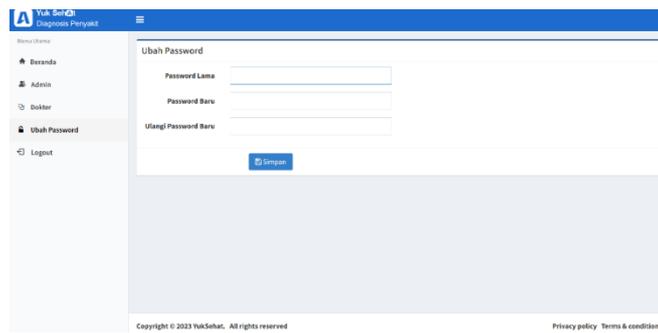
Gambar 9. Halaman Dashboard Admin

Pada menu *admin* dan dokter, memiliki tampilan dan fungsi yang sama yaitu berisi data terkait akun *admin* pada menu *admin* (seperti pada Gambar 10) dan data terkait akun dokter pada menu dokter. Fungsi pada kedua menu tersebut pun sama yaitu dapat melakukan fungsi tambah, ubah, hapus dan cari terhadap data tersebut.



Gambar 10. Halaman Menu Admin

Terdapat juga menu ubah *password*, dimana pada menu ini *admin* dapat melakukan pengubahan terhadap *password* yang digunakan saat ini dengan tampilan halaman seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman Menu Ubah *Password*

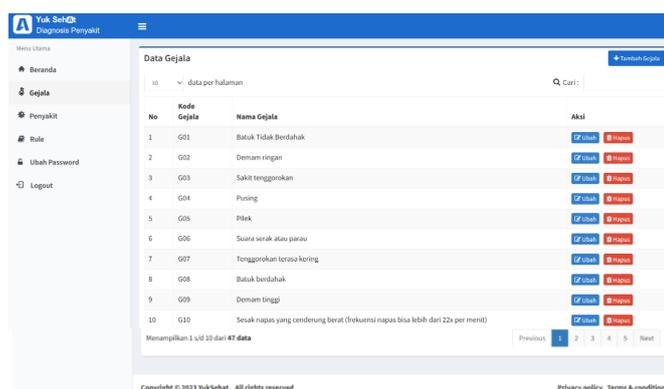
3.3 Pengujian *User Dokter*

Apabila Dokter ingin melakukan *login*, dokter diharuskan memasukkan *username* dan *password* di kolom yang telah disediakan seperti pada Gambar 8, kemudian ketika *username* dan *password* yang dimasukan itu benar, dokter diarahkan ke halaman *dashboard* dokter. Pada halaman dashboard (seperti pada Gambar 12), dokter disediakan beberapa menu seperti menu gejala, menu penyakit, menu *rule*, menu ubah *password* (seperti pada Gambar 11) dan menu *logout*.



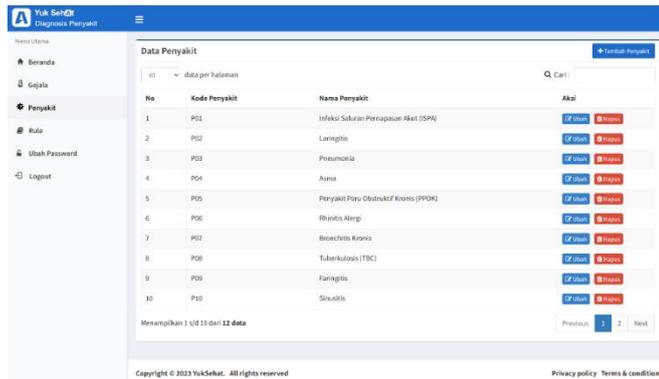
Gambar 12. Halaman *Dashboard* Dokter

Pada menu gejala, dokter akan diberikan tabel yang berisi data dari gejala yang ada seperti pada Gambar 13. Pada menu ini, dokter dapat melakukan tambah, ubah dan hapus data gejala.



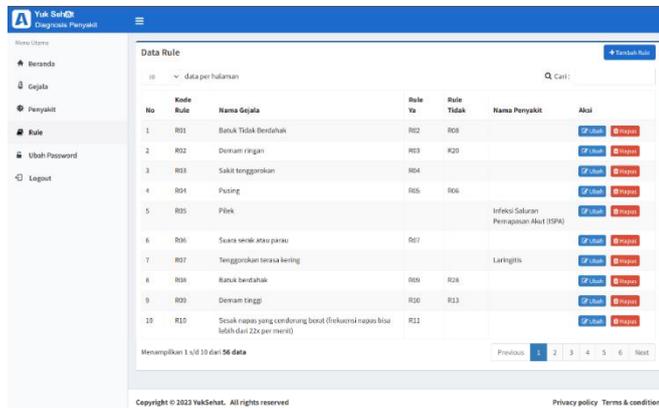
Gambar 13. Halaman Menu Gejala

Pada menu penyakit, dokter akan diberikan tabel yang berisi data dari penyakit yang ada seperti pada Gambar 14. Pada menu ini dokter dapat melakukan tambah, ubah dan hapus data penyakit.



Gambar 14. Halaman Menu Penyakit

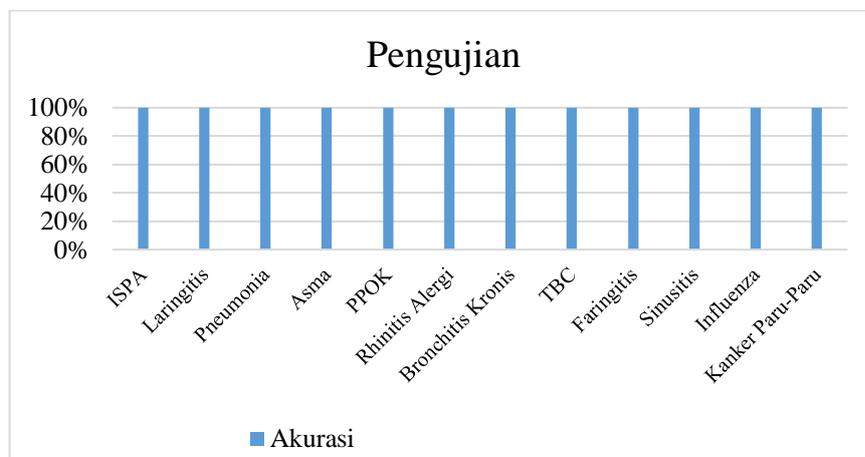
Pada menu *rule*, dokter akan diberikan tabel yang berisi data dari rule yang dibuat seperti pada Gambar 15. Pada menu ini dokter dapat melakukan tambah, ubah, hapus dan cari data *rule*.



Gambar 15. Halaman Menu Rule

3.4 Hasil Pengujian User Pasien

Pengujian yang ditargetkan pada web ini adalah pengujian pada hal keakuratan diagnosis, pengujian dilakukan pada masing-masing penyakit dengan hasil seperti pada Gambar 16.



Gambar 16. Diagram Pengujian

Dengan berdasar pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa web ini dapat mendiagnosis penyakit pada sistem pernapasan dengan sangat akurat, dikarenakan hasil dari pengujian yang dilakukan pada setiap penyakit dengan berdasarkan gejalanya masing-masing menunjukkan hasil keakuratan sebesar 100%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, kesimpulan yang dapat diambil yaitu sistem pakar ini dapat melakukan diagnosis penyakit dengan tingkat keakuratan sebesar 100%. Hasil diagnosis diambil dari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan mengenai gejala yang dialami oleh pasien. Dengan terciptanya sistem ini, diharapkan dapat membantu pasien dalam melakukan konsultasi awal tanpa harus bertemu secara langsung dengan dokter, sehingga ketika pasien melakukan konsultasi selanjutnya dengan dokter secara langsung, tidak memakan waktu cukup lama dan antrian yang menjadi permasalahan dapat dihindari. Sistem pakar ini diharapkan dapat dikembangkan dalam hal penambahan penyakit dan gejala lainnya yang ada pada sistem pernapasan. Selain itu, diharapkan juga dapat dikembangkan ke penyakit lainnya sehingga bukan hanya pasien dengan penyakit pernapasan saja yang dapat menggunakannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya Berterima kasih sebesar-besarnya kepada pihak Rumah Sakit Bhayangkara Lemdiklat Polri yang telah mau menerima dan membantu saya demi keberlangsungan penelitian ini dan juga kepada dokter Desi yang telah bersedia untuk diwawancarai sehingga saya bisa mendapatkan data yang diperlukan untuk membangun sistem pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Viviliani and R. Tanone, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Bayi dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 5, pp. 1–13, Apr. 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v5i1.877>.
- [2] N. Rubiati, R. Kurniawan, and A. M. I. Putra, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT MATA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING," *JURNAL MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI*, vol. 12, no. 2, pp. 57–69, May 2021.
- [3] Mardeni, D. Retina, and A. Muhaimin, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN PINANG MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 1, pp. 38–42, Apr. 2021, doi: [10.33060/jik/2021/vol.10.iss.1.201](https://doi.org/10.33060/jik/2021/vol.10.iss.1.201).
- [4] A. NurJumala, N. A. Prasetyo, and H. W. Utomo, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rhinitis Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 1, pp. 69–78, Feb. 2022, doi: [10.30865/jurikom.v9i1.3815](https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i1.3815).
- [5] N. Ahmad and Iskandar, "Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang," *JINTECH: Jurnal of Information Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 7–19, Aug. 2020.
- [6] Darmansah, I. Chairuddin, and T. N. Putra, "Perancangan Sistem Pakar Jenis Kepribadian Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 8, no. 3, pp. 1200–1213, Sep. 2021.
- [7] Juwanto and A. Syaripudin, "SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK DIAGNOSA GEJALA COVID-19," *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, vol. 1, no. 05, pp. 531–540, May 2022.
- [8] Fitriany, "IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR FORWARD CHAINING UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT PARU-PARU DI RSU MAYJEN H.A THALIB KABUPATEN KERINCI," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 8, no. 1, pp. 55–61, Feb. 2022.
- [9] R. Destaria and Y. Yulmaini, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dispepsia Menggunakan Metode Depth First Search," pp. 170–183, Aug. 2022.
- [10] H. P. Putro and G. V. Zaid, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR PERBAIKAN HANDPHONE DENGAN METODE DFS (DEPTH FIRST SEARCH)," 2019.