

Expert System for Diagnosing Influenza (Flu) Using Forward Chaining Method

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Influenza (Flu) Menggunakan Metode Forward Chaining

Indah Suci Purnamasari¹⁾, Uce Indahyanti²⁾, Ika Ratna Indra Astutik³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: 191080200221@umsida.ac.id

Abstract. Expert system is a technology that is widely used in the health sector, one of which is for disease diagnosis. Influenza (Flu) is one of the respiratory diseases caused by a virus called the influenza virus. Diseases caused by climate change are usually Influenza (Flu) and cold diseases, which are often considered the same by society. The purpose of this study was to design an expert system application for the diagnosis of these two different diseases, namely flu and colds. The research data is sourced from data from the Ministry of Health of the Republic of Indonesia (KEMENKES). The design of this expert system application uses the forward chaining method with google appsheet and google sheet tools. The results showed that all the features of the application have worked properly after being tested using the black box testing method. This application also helps people be able to distinguish flu and cold diseases, it is shown through the results of an online survey that 91% of respondents need this expert system application.

Keywords - Black Box Testing; Cold; Expert Systems; Forward Chaining; Influenza

Abstrak. Sistem pakar merupakan teknologi yang banyak digunakan dalam bidang kesehatan salah satunya untuk diagnosis penyakit. Influenza (Flu) merupakan salah satu penyakit saluran pernapasan yang disebabkan oleh virus yang disebut virus influenza. Penyakit yang disebabkan oleh perubahan iklim biasanya adalah penyakit Influenza (Flu) dan pilek, yang sering dianggap sama oleh masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang bangun aplikasi sistem pakar untuk diagnosa dua penyakit yang berbeda tersebut yaitu flu dan pilek. Data penelitian bersumber dari data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (KEMENKES). Perancangan aplikasi sistem pakar ini menggunakan metode forward chaining dengan alat bantu google appsheet dan google sheet. Hasil penelitian menunjukkan semua fitur aplikasi telah berfungsi dengan baik setelah diuji menggunakan metode black box testing. Aplikasi ini juga membantu masyarakat dapat membedakan penyakit flu dan pilek, ditunjukkan melalui hasil survey online bahwa 91% responden memerlukan aplikasi sistem pakar ini.

Kata Kunci - Black Box Testing; Forward Chaining; Influenza (Flu); Pilek; Sistem Pakar

I. PENDAHULUAN

Saat ini teknologi banyak dimanfaatkan untuk membuat sebuah sistem yang dapat membantu masyarakat salah satunya adalah sistem pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang dapat menirukan pemikiran dan penalaran seorang pakar agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti seorang ahli pakar, dengan adanya sistem ini dapat membantu pasien untuk penanganan dini yang disebabkan oleh virus ini[1]. Pada bidang kesehatan sistem pakar dapat digunakan untuk mendiagnosa suatu penyakit[2].

Influenza (Flu) merupakan salah satu penyakit saluran pernapasan yang disebabkan oleh virus yang disebut virus influenza. Penyebab influenza adalah virus RNA yang termasuk dalam keluarga Orthomyxoviridae yang dapat menyerang burung, mamalia termasuk manusia[3]. Virus ini dapat menyebar dengan cepat melalui penularan dari orang ke orang [4]. Perubahan iklim menjadi salah satu penyebab yang mempengaruhi perubahan kondisi fisik dan mudah bagi virus untuk menyebar. Di negara tropis seperti Indonesia, influenza merupakan salah satu penyakit yang dapat terjadi sepanjang tahunnya selama musim hujan [5]. Penyakit yang disebabkan oleh perubahan iklim biasanya adalah penyakit Influenza (Flu) dan pilek. Berdasarkan sumber terpercaya dari internet yaitu hellosehat.com menyatakan bahwa penyakit influenza (flu) dan pilek adalah penyakit yang berbeda. Masyarakat awam masih mengira bahwa penyakit influenza (flu) dan pilek adalah penyakit yang sama terutama dalam hal pengobatan yang kadang tidak melakukan konsultasi dengan pakarnya atau dokter secara langsung. Jika hal itu terus dilakukan dapat mengakibatkan salah penanganan bahkan salah dalam pemberian obat. Untuk mengatasinya diperlukan penelitian dengan merancang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit influenza (flu) dan pilek. Perancangan sistem pakar menggunakan metode forward chaining.

Penelitian yang dilakukan oleh Dhevi Dadi Kusumaningtyas dan Muhammad Hasbi pada tahun 2019 tentang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pernafasan Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. Penelitian ini

menggunakan metode fuzzy dan menghasilkan sebuah sistem pakar diagnosa penyakit saluran pernafasan yang dapat digunakan untuk membantu dalam memperkirakan penyakit yang diderita oleh pasien dan tingkat keakuratan sistem adalah 80% [6].

Penelitian kedua dilakukan oleh Ernawati, Deny Hidayatullah dan Iskandar Fitri pada tahun 2022 tentang Sistem Pakar Delirium Pasien COVID-19 Pada Lansia Menggunakan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining. Penelitian ini peneliti untuk membandingkan 2 metode hybrid yaitu metode Certanty Factor dengan metode Forward Chaining dibandingkan dengan metode Bayes dan Forward Chaining dan hasil perbandingan tersebut diperoleh dengan nilai kepercayaan yang lebih tinggi yaitu 96% pada certainty factor dan forward chaining [7].

Penelitian ketiga dilakukan oleh Alexius Ulan Bani dan Fifto Nugrohopada tahun 2020 tentang Sistem Pakar Dalam Diagnosa Penyakit Tuberkulosis Otak Menggunakan Metode Certainty Factor. Dengan menggunakan metode certainty factor, penelitian ini menggunakan pendekatan terhadap sistem pakar dimana digunakan untuk membantu dalam diagnosa penyakit tuberkulosis otak dengan menggunakan metode certainty factor [8].

Penelitian keempat yang dilakukan oleh Patmawati Hasan tahun 2019 tentang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kolesterol dan Asam Urat Menggunakan Metode Certainty Factor. Pada penelitian ini menggunakan metode certainty factor dan menghasilkan suatu program sistem pakar yang dapat mengidentifikasi penyakit kolestrol dan asam urat masyarakat umum [9].

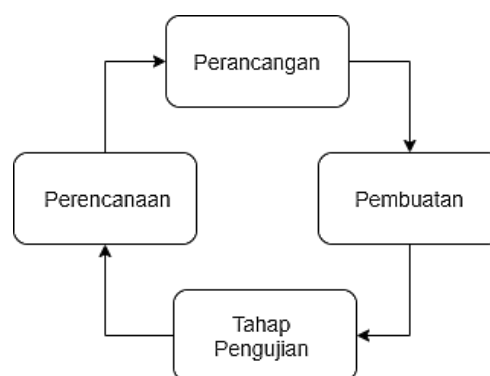
Dan pada penelitian kelima yang dilakukan oleh Riduwan Napianto pada tahun 2019 tentang Software Development Sistem Pakar Penyakit Kanker Pada Rongga Mulut Berbasis Web. Pada penelitian ini mengembangkan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kanker rongga mulut yang dapat mendiagnosa penyakit kanker rongga mulut dari gejala yang dipilih oleh pengguna kemudian menghasilkan diagnose penyakit dan solusi berdasarkan rule based yang telah dibangun sebelumnya[10].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, yang menjadi pembeda dengan penelitian ini yaitu penelitian ini mengusulkan diagnosa pada penyakit yang berbeda yaitu diagnosa pada penyakit influenza (flu) dan penyakit pilek dengan menggunakan metode Forward Chaining. Sehingga diharapkan pada pembuatan sistem pakar ini dapat membantu menyelesaikan masalah diagnosa penyakit sekaligus membantu masyarakat yang masih bingung untuk bisa membedakan penyakit influenza (flu) dengan penyakit pilek.

II. METODE

A. Tahapan Penelitian

Pada tahap penelitian ini menggunakan metode XP (extreme programming). Extreme programming merupakan salah satu metode pengembangan turunan dari agile development [11]. Extreme Programming adalah metode yang memiliki empat tahapan dalam pelaksanaannya, yaitu perencanaan, perancangan, pembuatan dan pengujian[10]. Metodologi ini banyak digunakan terutama untuk proyek pengembangan aplikasi kecil karena pendekatannya relatif sederhana, namun tetap menerapkan beberapa prinsip agile yang dianggap sebagai terobosan dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi pengembangan perangkat lunak. Pada Gambar 1 adalah Gambaran dari tahap metode XP (extreme programming).



Gambar 1. Metode XP (extreme programming)

Pada metode XP (extreme programming) terdapat empat tahap. Berikut adalah penjelasan dari Gambar 1 diatas mengenai tahap – tahap penelitian :

1. Tahap pertama yaitu tahap perencanaan, pada tahap ini adalah tahap pengumpulan data sebagai awal pengembangan sebuah aplikasi. Data yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (KEMENKES) dan juga telah divalidasi oleh seorang dokter.

2. Tahap kedua adalah tahap perancangan, pada tahap ini adalah tahap merancang model perangkat lunak diGambarkan dengan use case diagram, diagram aktivitas serta perancangan model basis data. Tujuannya sebagai Gambaran alur berjalannya aplikasi.
3. Tahap ketiga yaitu tahap pembuatan. Tahap ini adalah tahap pembuatan aplikasi yang dibantu dengan software google sheet dan google appsheet.
4. Tahap keempat adalah tahap pengujian. Pada tahap pengujian dalam penelitian ini menggunakan pengujian black box. Dimana yang diuji adalah fungsionalitas sistem dan pengujian tampilan sistem.

B. Metode Forward Chaining

Forward chaining merupakan proses peruntutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir [12]. Metode Forward Chaining dilakukan dengan cara menganalisa gejala dengan rumus runtut ke depan dengan menggunakan rumus (jika) dan (maka) [13]. Sehingga dari data atau fakta yang telah dikumpulkan akan menghasilkan suatu kesimpulan. Rumus yang digunakan pada metode ini adalah rumus IF (jika) – THEN (maka) yaitu IF untuk masukkan fakta atau data sedangkan THEN untuk kesimpulan. Pada penerapan metode ini harus mengetahui aturan (rule) yang ditulis dengan IF-THEN. Perumusan metode forward chaining jika dituliskan sesuai algoritma logika maka :

IF

AND (gejala)

AND (gejala)

AND (gejala)

THEN

C. Black Box Testing

Pada tahap pengujian (testing) dalam penelitian ini menggunakan metode black box testing. Black box testing merupakan pengujian yang dilakukan berdasarkan fungsionalitas maupun tampilan antarmuka ketika program dijalankan oleh user[10]. Pada metode black box testing pengujian tidak menguji maupun melihat sumber kode dari aplikasi tersebut. Tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program[14]. Pada pengujian black box dibutuhkan responden untuk menguji aplikasi yang telah dikembangkan terutama pada fungsionalitas dan juga tampilan dari aplikasi berjalan sesuai yang diharapkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Data

Berikut adalah kumpulan data yang diambil dari data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (KEMENKES) dan juga telah divalidasi oleh seorang dokter yaitu dr. Diah Megarini dari klinik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Kumpulan data yang terdiri dari data gejala, data penyakit , data penanganan awal dan data obat dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tabel data

Penyakit	
P01	Influenza (Flu)
P02	Pilek
Gejala	
G01	Sakit Tenggorokan
G02	Hidung Tersumbat atau Meler
G03	Batuk
G04	Bersin
G05	Sakit Kepala Ringan
G06	Badan Lemas
G07	Demam
G08	Sakit Kepala Berat
G09	Badan Gemetar dan Menggigil
G10	Nyeri otot
G11	Kelelahan Parah
G12	Mual dan Muntah
G13	Batuk Kering
G14	Sakit Tenggorokan

Penanganan Awal	
Influenza (Flu) PA01	Istirahat cukup, konsumsi makanan bergizi, obat antivirus, obat flu, obat antitusif
Pilek PA02	Istirahat dan konsumsi makanan yang dapat meningkatkan sistem imunitas tubuh dapat membantu proses penyembuhan
Obat	
Influenza (Flu) OB1	Obat antivirus seperti Oseltamivir, Zanamivir, Obat Analgetik/antipiretik seperti Paracetamol , OAINS seperti (Natrium Diclofenac), Asam Mefenamat, Ibuprofen untuk peradangan, Obat flu untuk produksi lendir hidung, dan obat antitusif seperti Dekstrometorfan, Kodein Fosfat untuk gejala batuk.
Pilek OB2	Anda bisa mencoba obat-obatan seperti dekonjestan dan paracetamol dan minum suplemen vitamin C secara rutin

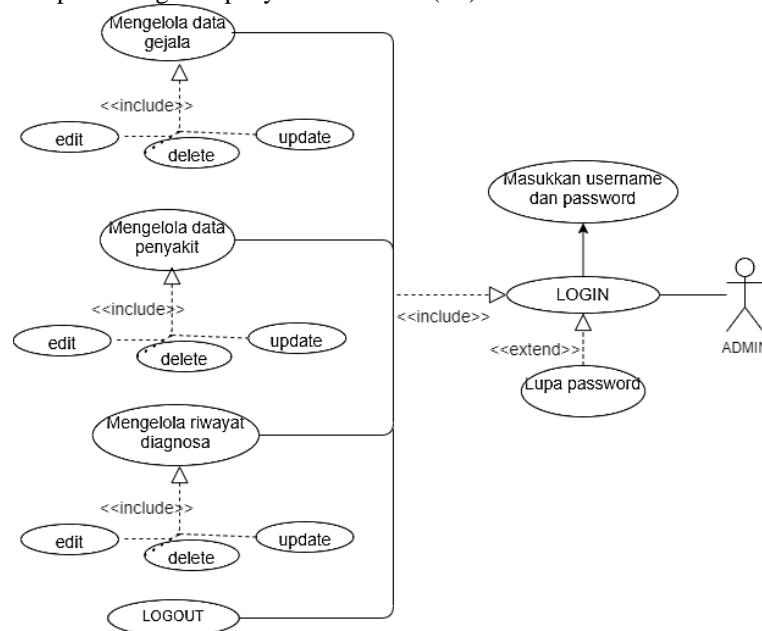
Selain itu juga pada proses pengumpulan data dilakukan survey secara online yang melibatkan responden masyarakat umum melalui media sosial dan memperoleh hasil 91% responden memilih perlu untuk pembuatan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit influenza (flu) ini untuk membantu mengenai kebutuhan dalam diagnosa penyakit influenza (flu) dan pilek.

B. Perancangan Sistem

Berikut adalah tahap perancangan sistem yang digambarkan dalam use case diagram dan diagram aktivitas.

1. Use Case Diagram

Use case diagram adalah suatu urutan interaksi yang saling berkaitan antara sistem dan aktor [15]. Dari Gambar use case diagram memberi gambaran singkat hubungan antara use case, aktor, dan sistem. Use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu [16]. Pada Gambar 2 dan Gambar 3 adalah Gambaran dalam perancangan use case diagram untuk admin dan user pada sistem pakar diagnosa penyakit influenza (flu).

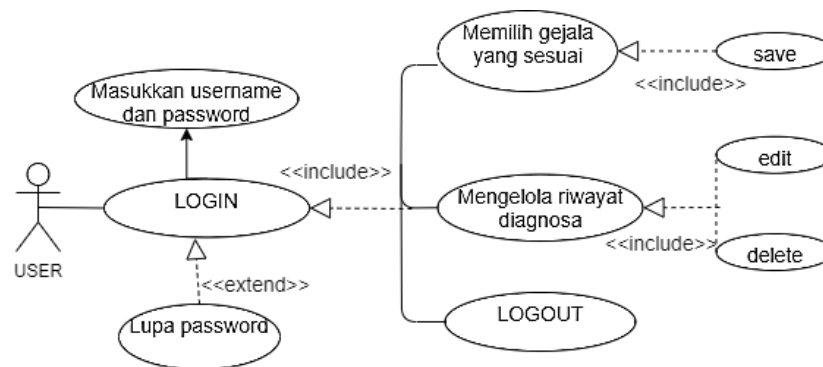


Gambar 2. Usecase diagram admin

Pada Tabel 2 berikut adalah penjelasan dari Use case diagram admin :

Tabel 2. Tabel penjelasan use case diagram admin

No.	Use case	Keterangan
1.	Login	Admin dan user mempunyai hak akses untuk masuk akun aplikasi dengan memasukkan usernamedan password dari akun.
2.	Mengelola data gejala	Admin bisa mengelola data (update, edit, delete) gejala pada database aplikasi
3.	Mengelola data penyakit	Admin bisa mengelola data (update, edit, delete) penyakit pada database aplikasi
4.	Mengelola riwayat diagnosa	Admin bisa mengelola riwayat (update, edit, delete) diagnosa dari user
5.	Logout	Setelah mengelola aplikasi admin bisa keluar (logout) dari aplikasi tersebut

**Gambar 3.** Usecase diagram user

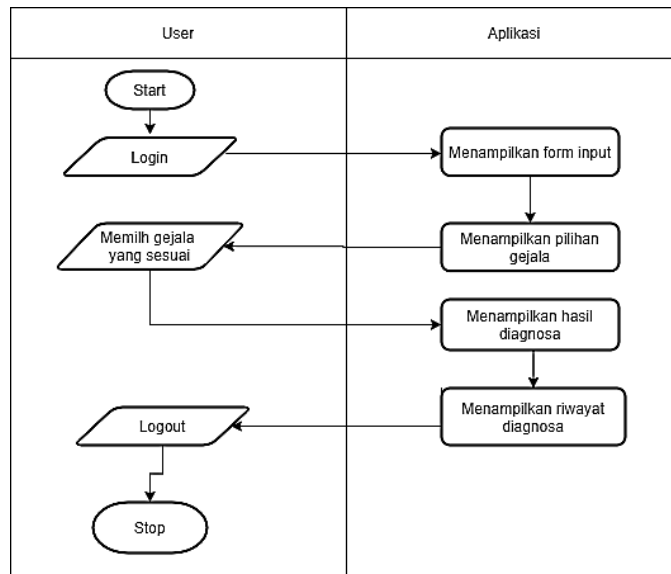
Pada Tabel 3 berikut adalah penjelasan dari Use case diagram user :

Tabel 3. Tabel penjelasan use case diagram user

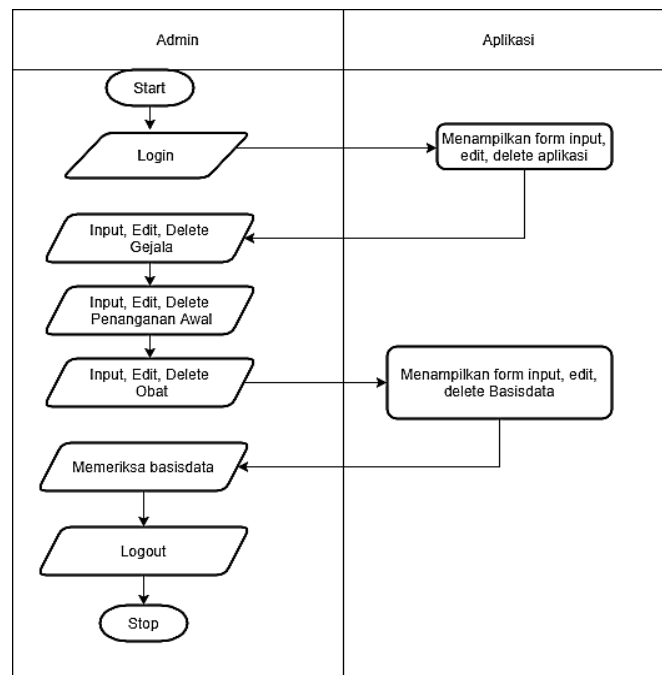
No.	Use case	Keterangan
1.	Login	User memasukkan username dan password untuk masuk akun aplikasi
2.	Memilih gejala yang sesuai	User memilih gejala yang sesuai dengan yang dialami
3.	Mengelola riwayat diagnosa	User bisa mengelola riwayat diagnose, jadi bisa menghapus riwayat diagnosa atau tidak
4.	Logout	Setelah mengelola aplikasi user bisa keluar (logout) dari aplikasi tersebut

2. Diagram Aktivitas

Diagram aktivitas adalah tipe khusus dari diagram status yang memperlihatkan aliran dari suatu aktivitas ke aktivitas lainnya dalam suatu sistem [17]. Pada Gambar 4 dan Gambar 5 adalah perancangan use case diagram untuk admin dan user pada aplikasi sistem pakar diagnose penyakit influenza (flu).



Gambar 4. Diagram aktivitas user

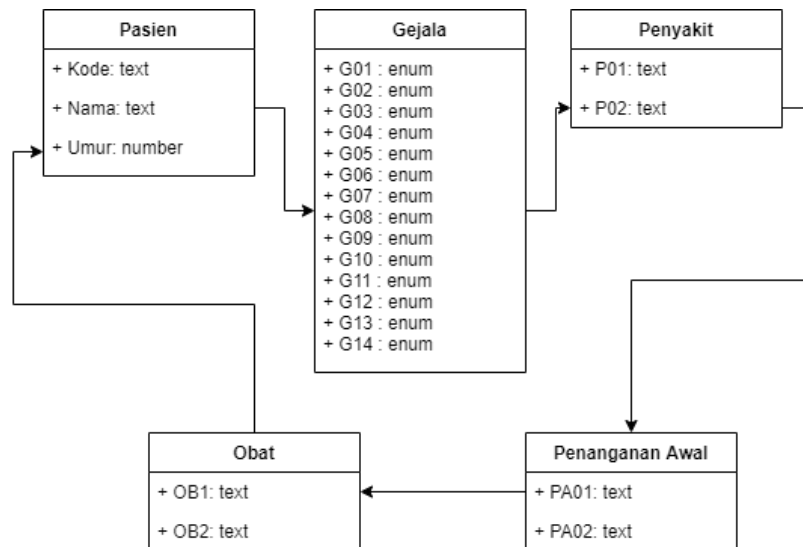


Gambar 5. Diagram aktivitas admin

Dari Gambar diagram aktivitas diatas dijelaskan alur sistem yang dijalankan oleh user dan admin dari awal hingga akhir penggunaan sistem.

3. Perancangan Basis Data

Pada penelitian ini basis data dirancang menggunakan bantuan aplikasi google sheet. Google Sheet adalah merupakan salah satu produk yang disediakan kepada pemilik akaun google yang ingin menghasilkan dokumen atas talian secara percuma yang ditawarkan menerusi perkhidmatan Google Drive [18]. Pada Gambar 6 adalah konsep rancangan basis data dari perancangan sistem penelitian ini.



Gambar 6. Entitas rancangan basis data

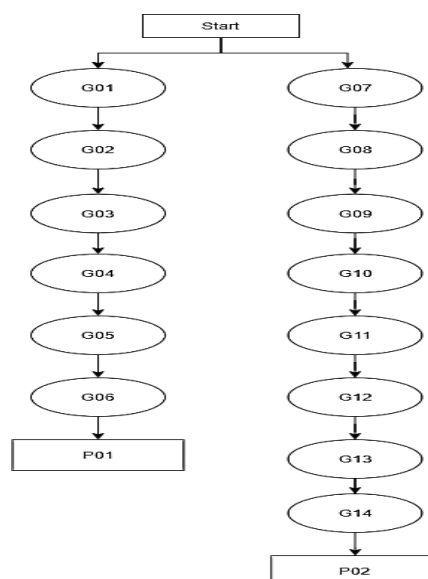
Pada Gambar diatas menjelaskan hubungan tabel atau entitas dari rancangan basisdata pada penelitian ini. Pada Tabel 4 adalah penjelasan dari entitas pada rancangan basisdata.

Tabel 4. Tabel penjelasan entitas rancangan basis data

Tabel	Keterangan
Pasien	Pada entitas ini berisi informasi data pasien.
Gejala	Pada entitas berisi informasi data gejala.
Penyakit	Pada entitas berisi informasi data penyakit.
Penanganan Awal	Pada entitas berisi informasi data penanganan awal.
Obat	Pada entitas berisi informasi data obat .

C. Penerapan Metode Forward Chaining

Perhitungan Sistem Pakar ini menggunakan metode Forward Chaining yaitu dimulai dari sekumpulan fakta-fakta tentang suatu gejala yang diberikan oleh user sebagai masukan ke dalam sistem [19]. Pada penerapan metode forward chaining dapat diilustrasikan rule (aturan) seperti pada Gambar 7 sebagai berikut :



Gambar 7. Pohon keputusan

Pada Gambar pohon keputusan diatas dapat mempermudah pemahaman dari penerapan metode forward chaining. Sehingga hasil yang diperoleh dari sistem yang menggunakan metode ini adalah diperoleh sebuah satu kesimpulan penyakit yang diderita serta penanganan awal dan saran obat yang dikonsumsi. Berikut adalah penjelasan kesimpulan yang didapat dapat dilihat pada Tabel 5.

Rule 1	Rule 2
IF (G01)	IF (G07)
AND (G02)	AND (G08)
AND (G03)	AND (G09)
AND (G04)	AND (G10)
AND (G05)	AND (G11)
AND (G06)	AND (G12)
THEN (P01)	AND (G13)
(PA01) (OB1)	AND (G14)
	THEN (P02)
	(PA02) (OB2)

Rule (aturan) atau rumus pada penerapan metode forwad chaining diatas menjadi acuan untuk tahap pembuatan sistem. Dimana rule (aturan) atau rumus tersebut menjadi algoritma logika yang dirancang atau dibangun menggunakan alat bantu google appsheet. AppSheet adalah platform pengembangan online yang memungkinkan pembuatan dan distribusi aplikasi seluler, tablet, dan web dengan mudah mulai dari sumber data cloud, seperti spreadsheet dan database tanpa pengkodean apa pun [20].

D. Pengujian Sistem

Pada pengujian aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit influenza (flu) dengan menggunakan black box testing ini dilakukan oleh responden dari mahasiswa prodi Informatika yang berjumlah 10 mahasiswa. Hasil dari pengujian pada fungsionalitas sistem seperti menu diagnosa, hasil diagnosa, menu riwayat dan menu detail riwayat dapat disimpulkan bahwa hasilnya 100 % hasil dari input dan output yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan.

E. Implementasi Aplikasi

Dari hasil perancangan yang telah dijelaskan berikut adalah penerapan aplikasi dijelaskan dengan tampilan – tampilan dari menu yang ada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Influenza (Flu).

1. Tampilan Hasil Diagnosa

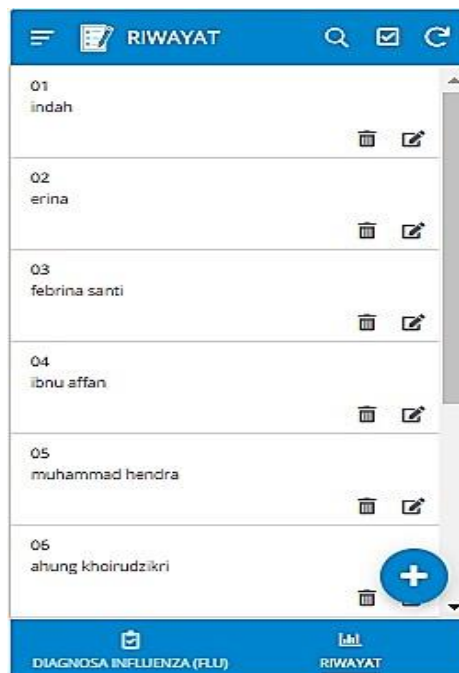
Pada tampilan ini aplikasi akan menampilkan hasil dari diagnosa sesuai dengan gejala yang dipilih oleh pengguna aplikasi. Tampilan hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan hasil diagnosa

2. Tampilan Riwayat Diagnosa

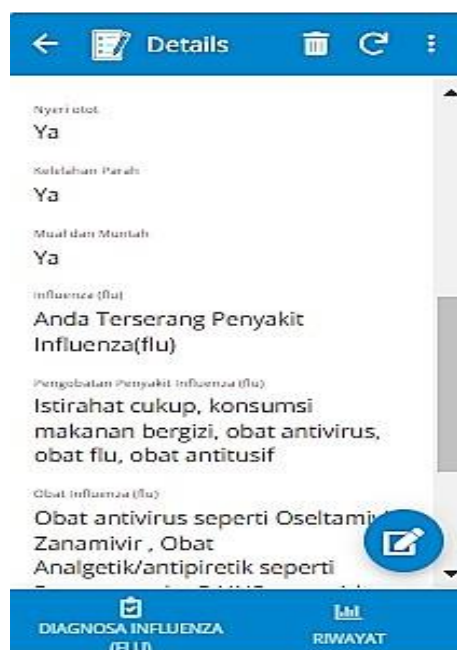
Pada tampilan ini menampilkan riwayat diagnosa dari user. Terdapat juga tombol delete dan edit pada tampilan ini. Tampilan riwayat dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan riwayat

3. Tampilan Detail Riwayat Diagnosa

Berikut adalah Gambar tampilan detail riwayat diagnosa dari aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit influenza (flu) yang menampilkan riwayat sesuai dengan gejala dan hasil diagnosa oleh user. Dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan detail riwayat diagnosa

IV. SIMPULAN

Berdasarkan penjelasan diatas bahwa sistem pakar bisa dimanfaatkan pada bidang kesehatan terutama pada diagnose penyakit. Dalam bidang teknologi sistem pakar juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mempermudah memperoleh informasi diagnosis penyakit beserta penangana awal dan obatnya. Oleh karena itu rancang bagun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Influenza (Flu) Menggunakan Metode Forward Chaining dapat disimpulkan bahwa Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Influenza (Flu) ini menggunakan metode forward chaining yang berguna untuk membantu masyarakat untuk mendiagnosis penyakit influenza (flu) dan juga sekaligus dapat membantu masyarakat yang masih bingung untuk bisa membedakan penyakit influenza (flu) dengan penyakit pilek. Hasil survey online menunjukkan 91% responden memerlukan aplikasi sistem pakar ini. Hasil pengujian menggunakan black box testing memperoleh hasil 100% dari pengujian fungsionalitas dan antarmuka pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Influenza (Flu) ini.

REFERENSI

- [1] W. Shohifah, M. G. Rohman, and M. R. Zamroni, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA VIRUS INFLUENZA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB," vol. 5, no. 2, pp. 2–5, 2020.
- [2] N. Sulardi and A. Witanti, "Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anemia Menggunakan Teorema Bayes," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.1.12.
- [3] S. Sarmin, H. Hijrawati, R. Pertiwi, C. N. Ningsi, W. Wulandari, and R. Tosepu, "Hubungan Iklim Dengan Penyakit Influenza : Literatur Review," *J. Kesehat. Lingkungan. J. dan Apl. Tek. Kesehat. Lingkungan.*, vol. 17, no. 1, p. 27, 2020, doi: 10.31964/jkl.v17i1.210.
- [4] A. Tahira, R. Sukmara Putri, and S. Prifiantari, "Menerapkan Pemahaman Penyakit Influenza Pada Anak Usia Dini," *Menerapkan Pemahaman Penyakit Influenza Pada Anak Usia Dini*, vol. 7, no. 1, pp. 41–50, 2022.
- [5] A. Ravelliani and Salman, "Penyakit Influenza Berdasarkan Iklim di Indonesia: Literature Review," *J. Farmasetis*, vol. 11, no. 3, pp. 209–214, 2022.
- [6] D. D. Kusumaningtyas, M. Hasbi, and H. Wijayanto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pernafasan Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–7, 2019, doi: 10.30646/tikomsin.v7i2.431.
- [7] E. Ernawati, D. Hidayatullah, and I. Fitri, "Sistem Pakar Delirium Pasien COVID-19 Pada Lansia Menggunakan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 1, p. 434, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3503.
- [8] A. U. Bani and F. Nugroho, "Sistem Pakar Dalam Diagnosa Penyakit Tuberkulosis Otak Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 4, pp. 1170–1174, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i4.2507.
- [9] P. Hasan, E. W. Sholeha, Y. N. Tetik, and K. Kusriani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kolesterol Dan Asam Urat Menggunakan Metode Certainty Factor," *Sisfotenika*, vol. 9, no. 1, p. 47, 2019, doi: 10.30700/jst.v9i1.448.
- [10] R. I. Borman, K. Pada, R. Mulut, and B. Web, "So ware Development Sistem Pakar Penyakit Kanker Pada Rongga Mulut Berbasis Web Software Development Sistem Pakar Penyakit."
- [11] F. Fatoni and D. Irawan, "Implementasi Metode Extreme Programming dalam Pengembangan Sistem Informasi Izin Produk Makanan," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 8, no. 2, pp. 159–164, 2019, doi: 10.32736/sisfokom.v8i2.679.
- [12] R. E. Putri, K. Molly Morita, and Y. Yusman, "Penerapan metode forward chainig pada sistem pakar untuk mengetahui kepribadian seseorang," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, p. 7, 2020, [Online]. Available: <https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/INTECOM/article/view/1332>.
- [13] D. A. Fauzy, I. Iskandar, J. Rahmadhan, and R. Priambodo, "Aplikasi Bengkel Motor Dengan Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 9, no. 1, pp. 89–96, 2020, doi: 10.32736/sisfokom.v9i1.783.
- [14] D. Satrya Perbawa and G. Setiawan Nurohim, "Pengujian Aplikasi Berbasis Website Dengan Black Box Testing Metode Boundary Value Analysis Dan Responsive Testing," *J. Speed-Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, vol. 12, no. 4, p. 4, 2020.
- [15] D. I. Upt and P. Kaligesing, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI ANTRIAN PASIEN DI UPT PUSKESMAS KALIGESING," vol. 9, no. 2, pp. 2–3, 2021.
- [16] Rini Rubhiyanti, Uswatun Khasanah, and Febryantahanuji, "Pembuatan Sistem Multiuser Untuk Persediaan Barang Dengan Metode Last In First Out," *E-Bisnis J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 13, no. 1, pp. 88–95, 2020, doi: 10.51903/e-bisnis.v13i1.182.
- [17] E. M. S. Sakti and A. Basry, "Perancangan Sistem Penggajian Berbasis Web Studi Kasus CV Berkah

- Ananda,” *Tekinfo*, vol. 20, no. 1, 2019, [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/TEKINFO/article/download/1154/940>.
- [18] M. Fariz, M. Khairulazman, and M. Faizol, “Penggunaan google sheet dan appsheet dalam proses membangun app pengiraan markah penilaian kerja kursus,” *e-Proceedings Green Technol. Eng. 2020*, pp. 88–97, 2020.
- [19] I. R. Yansyah and S. Sumijan, “Sistem Pakar Metode Forward Chaining untuk Mengukur Keparahan Penyakit Gigi dan Mulut,” *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 41–47, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i2.42.
- [20] N. Petrović, M. Radenković, and V. Nejković, “Data-Driven Mobile Applications Based on AppSheet as Support in COVID-19 Crisis,” *IcETRAN 2020*, no. September, pp. 1–6, 2020.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.