

SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PADA PEROKOK DENGAN METODE *FORWARD CHAINING* DAN *CERTAINTY FACTOR*

Cahyo Aji Widyasworo^{1*}, Mohammad Syafrullah², Indra³, Windarto⁴

^{1,2,3,4} Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}cahyoajiwidyasworo@gmail.com, ²mohammad.syafrullah@budiluhur.ac.id, ³indra@budiluhur.ac.id, ⁴windarto@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak- Tentu, kita tahu rokok dapat menyebabkan banyak penyakit yang akan menimpa kita, banyak masyarakat yang tidak peduli akan kesehatannya sendiri, padahal mereka tahu betapa bahayanya rokok karena rokok dapat merusak tubuh kita sendiri. Berdasarkan wawancara yang dilakukan oleh peneliti pada tugas akhir ini di Rumah Buah Hati Ciputat di mana selama ini untuk menangani atau diagnosa penyakit seseorang karena merokok masih dilakukan dengan cara manual karena ketidak adaan alat atau sistem untuk membatu pekerjaan dokter umum maupun dokter spesialis. Tujuan tugas akhir ini membuat sistem pakar diagnosa penyakit pada perokok dengan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* berbasis web di Rumah Sakit Buah Hati Ciputat, dengan menggunakan metode *Forward Chaining* sistem pakar ini dapat mencari kesimpulan berdasarkan fakta – fakta yang ada berdasarkan data dari pakar. Dan dengan metode *Certainty Factor* Sistem Pakar ini memberikan hasil berupa nilai persentase kepastian suatu penyakit sehingga dokter dapat mengetahui seberapa besar persentase penyakit yang di alami seorang pasien khususnya pasien perokok serta persentase kemungkinan penyakit lainnya. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat sistem pakar ini adalah *PHP*, *javascript*, *CSS* dan *MySQL*, *phpmyadmin* untuk pengolahan databasenya. Dari hasil pengujian *Black Box* testing diperoleh 100% sesuai dengan kebutuhan sistem. Serta pengujian akurasi dengan 11 sampel penyakit dan 45 gejala mendapatkan nilai akurasi 79%-97%.

Kata Kunci: Sistem Pakar, *Forward Chaining*, *Certainty Factor*, Penyakit Pada Perokok.

EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSIS OF DISEASE IN SMOKERS USING FORWARD CHAINING METHOD AND WEB-BASED CERTAINTY FACTOR IN BUAH HATI CIPUTAT HOSPITAL

Abstract- *Of course we know smoking can cause many diseases that will befall us, many people do not care about their own health, even though they know how dangerous smoking is because smoking can damage our own bodies. Based on interviews conducted by researchers in this final project at Buah Hati Ciputat Hospital where so far treating or diagnosing someone's disease due to smoking is still done manually because there are no tools or systems to help general practitioners and specialists work. The purpose of this final project is to create an expert system for diagnosing smokers' diseases using the Forward Chaining and Web-based Certainty Factor methods at Buah Hati Ciputat Hospital, using the Forward Chaining method this expert system can find conclusions based on existing facts based on data from experts. And with the Expert Certainty Factor System method, it gives results in the form of a value of the proportion of certainty of a disease so that doctors can find out how much the proportion of disease experienced by a patient, especially patients who are smokers and possible proportions of other diseases. The programming languages used to create this expert system are PHP, JavaScript, CSS and MySQL, phpmyadmin for database processing. From the results of testing Black Box testing obtained 100% according to system requirements. As well as testing accuracy with 11 disease samples and 45 indicators to get an accuracy value of 79% -97%.*

Keywords: *Expert System, Forward Chaining, Certainty Factor, Smoker Disease.*

1. PENDAHULUAN

Tentu kita tahu merokok dapat menyebabkan banyak penyakit yang akan menimpa kita, banyak masyarakat yang tidak peduli akan kesehatannya sendiri padahal mereka tahu betapa bahayanya rokok. Rokok adalah benda yang di hisap oleh orang tua, hingga anak anak, awalnya penasaran menjadi kebiasaan, hingga kecanduan [1]. Merokok menjadi perkara kesehatan yang masih sering kita jumpai dan merupakan perdebatan yang masih belum terselesaikan sampai saat ini [2]. Dengan berkembang teknologi ke berbagai bidang seperti bidang kesehatan salah satu pemanfaatan dari perkembangan teknologi yaitu sistem pakar [3].

Sistem pakar adalah sistem yang sengaja diciptakan bertujuan untuk memperoleh kesimpulan hampir atau mirip dengan seorang ahli atau pakar dalam bidang tertentu [4]. Ada beberapa ciri – ciri sistem pakar yaitu terbatas pada domain keahlian tertentu, berdasarkan kaidah atau *rules*, mampu digunakan semua jenis komputer, mudah dirubah, bersumber pada pengetahuan tertentu, keputusan berdasarkan kaidah tertentu [5]. Sistem pakar juga

memiliki kelebihan dan kekurangan seperti: bisa digunakan oleh orang awam, dapat memproses dengan iteratif secara otomatis, dapat menyimpan keahlian pakar, dapat mengkases pengetahuan, menghemat waktu dalam pengambilan keputusan. Adapun kekurangan sistem pakar yaitu biaya untuk membangun dan memelihara sangat mahal, sulit disempurnakan karena kesiapan pakar dibidangnya sangat sulit diekstrak dari manusia [6].

Sistem pakar memiliki enam konsep sebagai berikut: kepakaran (*Expertise*), pakar atau ahli (*Expert*), transfer kepakaran (*Transferring Expertise*), inferensi (*Inferencing*), aturan-aturan (*Rules*), kemampuan menjelaskan (*Explanation Capability*) [7]. Berdasarkan penelitian sebelumnya banyak perokok yang tidak mau memeriksakan dirinya sendiri ke dokter. Dengan demikian dibuatnya sistem pakar metode *Forward Chaining* dan metode *Certainty Factor* dalam mendiagnosa perokok aktif. Hasil dari penelitian ini menghasilkan 97,75% persentase kepastian perhitungan pada sampel diagnosa penyakit dan hasil tersebut mendiagnosa penyakit kanker mulut [8]. Metode *Forward Chaining* diawali dengan menelusuri bukti - bukti yang sudah diketahui untuk memperoleh suatu fakta yang baru dengan *rules* dasar yang sama dengan fakta lama dilanjutkan sampai menemukan suatu fakta kesimpulan akhir [9]. Salah satu teori yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian adalah dengan menggunakan metode *Certainty Factor* atau CF merupakan nilai untuk mengukur keyakinan pakar dengan nilai tertinggi terhadap suatu fakta atau nilai aturan (1 pasti) – (0 tidak) [10].

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana cara menentukan penyakit berdasarkan fakta - fakta yang ada dengan akurat dengan metode *Forward Chaining*, dan bagaimana menentukan nilai persentase suatu penyakit dengan metode *Certainty Factor* ataupun kemungkinan penyakit lainnya saat diagnosa. Tujuan dan manfaat penelitian ini penulis membuat sistem pakar diagnosa penyakit pada perokok dengan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* berbasis web di Rumah Sakit Buah Hati Ciputat dapat digunakan sebagai alat alternatif untuk membantu pekerjaan dokter umum maupun dokter spesialis lainnya saat diagnosa penyakit khususnya pasien perokok dalam mengambil keputusan yang akurat dengan cepat dan mengurangi biaya konsultasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data Penelitian

Adapun jenis dan pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang di butuhkan untuk penelitian ini dengan menanyakan langsung oleh pakar atau dokter di Rumah Sakit Buah Hati Ciputat seputar penyakit pada perokok dan apa saja gejala - gejalanya.

b. Studi Pustaka

Tahapan ini bertujuan untuk memperoleh seluruh informasi mengenai objek yaitu penyakit yang di alami perokok yang berupa data gejala, penyakit, beserta solusi dan informasi mengenai teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Sumber yang digunakan dalam studi pustaka berupa jurnal, dan lain-lain.

c. Observasi

Pengumpulan data dengan observasi yaitu dengan melakukan pengamatan langsung pada objek yang akan diteliti. Metode ini bertujuan untuk dapat mengetahui langsung bagaimana alur kerja yang terjadi pada objek (penyakit) yang diteliti.

2.2 Analisa Kebutuhan Sistem

2.2.1 Basis Pengetahuan

Basis Pengetahuan (*knowledge base*): dalam membuat sistem pakar di butuhkan pengetahuan yang akurat. Pengetahuan bersisi fakta – fakta, atau aturan aturan yang mengarahkan pengguna dalam menyelesaikan suatu masalah.

2.2.2 Metode *Forward Chaining*

Metode ini adalah teknik peruntutan atau pelacakan maju atau ke depan dan penggabungan *rules* untuk menemukan kesimpulan sesuai fakta - fakta yang ada. Pencocokan fakta diawali dengan *IF* dari aturan *IF – THEN* sebagai contoh:

IF E (*Evidence*) 1
And E (*Evidence*) 2

And E (*Evidence*) 3
Then H (hipotesis)

2.2.3 Metode *Certainty Factor*

Dalam mencari hasil nilai kepastian yang akurat menggunakan metode *Certainty Factor* di bawah ini adalah cara untuk menentukan nilai kepastian. Persamaan untuk *Certainty Factor* yang digunakan di sistem pakar sebagai berikut:

a. Rumus awalan CF

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (1)$$

- CF (H, E) : *Hepotesis* (H) yang di pengaruhi oleh *evidence* (E).
 MB (H, E) : (*Measure of belief*) ukuran kepercayaan terhadap hipotesis (H) yang dipengaruhi *evidence*.
 MD (H, E) : (*Measure of disbelief*) ukuran ketidak percayaan terhadap hipotesis (H) yang di pengaruhi *evidence* (E).

b. Permis Tunggal

Rumus untuk menentukan nilai kepastian dengan aturan premis tunggal sebagai berikut:

$$CF(H, E) = CF(\text{pengguna}) * CF(\text{pakar}) \quad (2)$$

c. Evidence yang diketahui pasti

Jika semua evidence pada masing masing gejala didapati pasti maka rumusnya seperti di bawah ini.

$$CF(H, e) = CF(H, E) \quad (3)$$

d. CF gabungan

Nilai kepastian akhir dihasilkan oleh sistem dalam menentukan nilai CF akhir menggunakan CF gabungan. CF gabungan adalah perhitungan nilai CF akhir dari masing - masing CF yang ada pada gejala.

$$CF(\text{lama } (CF1), \text{ baru } (CF2)) = CF1 + CF2 * (1 - \text{lama } (CF1)) \quad (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Wawancara

Hasil dari wawancara dengan pakar atau dokter di Rumah Sakit Buah Hati Ciputat, data ini berupa 11 data penyakit dan 45 data gejala. Di bawah ini adalah data hasil dari wawancara langsung dari dokter atau pakar di Rumah Sakit Buah Hati Ciputat.

3.1.1 Daftar Penyakit

Daftar penyakit adalah data yang akan digunakan di aplikasi ini yang bersumber dari hasil wawancara dengan dokter di Rumah Sakit Buah Hati Ciputat berjumlah 11 data penyakit.

Tabel 1. Daftar Penyakit

No	Penyakit
1	Radang tenggorokan
2	Kanker (Esofagus) kerongkongan Tahap Awal
3	Kanker Mulut
4	Kanker paru – paru Tahap Awal
5	Serangan Jantung Tahap Awal
6	Kanker Lambung
7	Ateroklerosis di otak
8	Kanker ginjal Tahap Awal
9	Impotensi
10	Kanker serviks
11	SIDS (Sudden Infant Death Syndrome)

3.1.2 Daftar Gejala

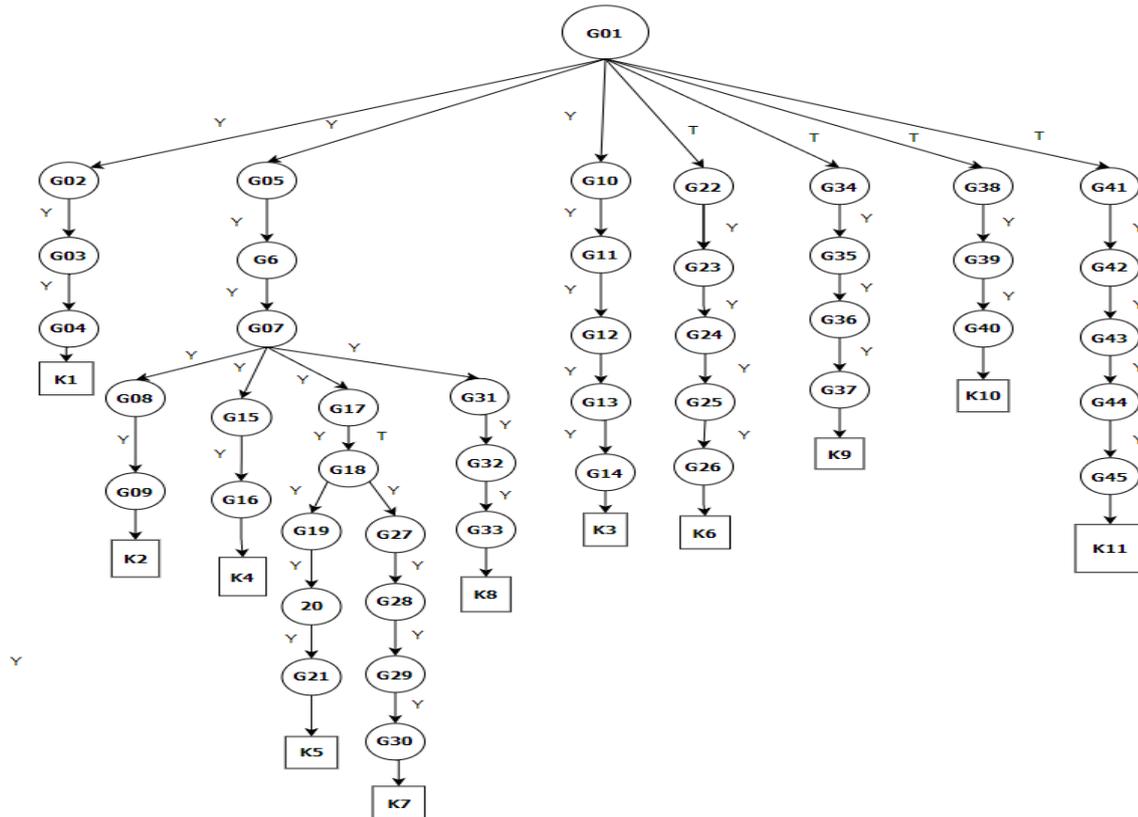
Daftar Gejala adalah data yang akan digunakan di aplikasi ini yang bersumber dari hasil wawancara dengan dokter di Rumah Sakit Buah Hati Ciputat berjumlah 45 data gejala.

Tabel 2. Daftar Gejala

Kode	Penyakit
G01	Nyeri saat menelan
G02	Tenggorokan sakit dan gatal
G03	Suara serak
G04	Batuk Kering/kronis
G05	Batuk bedarah
G06	Napas terasa sesak
G07	Berat badan menurun
G08	Tulang belakang nyeri
G09	BAB bedarah
G10	Sariawan
G11	Sariawan disertai darah
G12	Bercak merah dan putih di mulut
G13	Benjolan di dalam mulut
G14	Gigi goyang tanpa sebab
G15	Dada terasa nyeri
G16	Bunyi mengi saat bernapas
G17	Keringat dingin
G18	Napas berat
G19	Detak jantung lebih berdebar
G20	Mual
G21	Muntah
G22	Nyeri di uluh hati
G23	Naik asam lambung
G24	Cepat kenyang
G25	Tubuh terasa lemas
G26	Perut membengkak
G27	Mati rasa hingga lumpuh di bagian wajah atau tungkai
G28	Kebingungan
G29	Sulit berbicara
G30	Sakit kepala (pusing)
G31	Nyeri saat buang air kecil
G32	Pucat dan mudah lelah
G33	Urine berdarah
G34	Penis sulit ereksi
G35	Tidak ada gairah seksual
G36	Tidak bisa ejakulasi
G37	Kesulitan kelimaks saat berhubungan seksual
G38	Keluar urine atau fases
G39	Nyeri saat berhubungan
G40	Pendarahan vagina yang tidak normal
G41	Bayi sulit atau tidak mau menyusui
G42	Alergi yang berlebihan
G43	Kejang - kejang dan demam
G44	Suhu badan tinggi tetapi kaki dan tangan dingin
G45	Suhu tubuh tetap tinggi meski sudah diberikan obat penurun panas

3.2 Pohon Keputusan (*Decision Tree*)

Pada Gambar 1 merupakan gambar Decision Tree untuk menentukan kesimpulan berdasarkan fakta - fakta yang diketahui.



Gambar 1. Pohon Keputusan (Decision Tree)

3.3 Kaidah Produksi

Kaidah atau aturan produksi berfungsi untuk mempermudah merancang *knowledge base* dengan pola - pola bentuk kondisi yaitu pasangan *IF – THEN*. Pada Tabel 3 menampilkan Kaidah Produksi.

Tabel 3. Kaidah Produksi

No	IF	THEN
1	G01, G2, G3, G4.	K1
2	G01, G05, G06, G07, G08, G09.	K2
3	G01, G10, G11, G12, G13, G14.	K3
4	G05, G06, G07, G15, G16.	K4
5	G06, G07, G17, G18, G19.	K5
6	G22, G23, G024, G25, G26.	K6
7	G18, G27, G28, G29, G30.	K7
8	G7, G31, G32, G33.	K8
9	G34, G35, G36, G37.	K9
10	G38, G39, G40.	K10
11	G41, G42, G43, G44, G45.	K11

3.4 Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan, dimana nilai *CF rules* untuk masing - masing gejala penyakit yang dicantumkan. Nilai *CF* aturan untuk gejala penyakit adalah nilai *hipotesis* dengan asumsi bukti yang diketahui. Tabel 4 menampilkan representasi pengetahuan diagnose penyakit pada perokok.

Tabel 4. Representasi Pengetahuan

RULES	Nama Penyakit	Gejala	MB	MD	CF
K1	Radang Tenggorokan	G01	0,8	0,2	0,6
		G02	0,8	0,2	0,6
		G03	0,6	0,4	0,2
		G04	0,6	0,4	0,2
K2	Kanker Esofagus (kerongkongan) Tahap Awal	G01	0,8	0,2	0,6
		G05	0,6	0,4	0,2
		G06	0,6	0,4	0,2
		G07	0,6	0,4	0,2
		G08	0,6	0,4	0,2
K3	Kanker Mulut	G09	0,6	0,4	0,2
		G10	0,6	0,4	0,2
		G11	0,6	0,4	0,2
		G12	0,6	0,4	0,2
		G13	0,8	0,2	0,6
		G14	0,6	0,4	0,2
K4	Kanker Paru – Paru Tahap Awal	G05	0,8	0,2	0,6
		G06	0,6	0,4	0,2
		G07	0,6	0,4	0,2
		G15	0,6	0,4	0,2
K5	Serangan Jantung Tahap Awal	G16	0,8	0,2	0,6
		G06	0,6	0,4	0,2
		G07	0,6	0,4	0,2
		G17	0,6	0,4	0,2
		G18	0,8	0,2	0,6
		G19	0,8	0,2	0,6
K6	Kanker Lambung	G20	0,6	0,4	0,2
		G21	0,6	0,4	0,2
		G22	0,8	0,2	0,6
		G23	0,6	0,4	0,2
		G24	0,6	0,4	0,2
		G25	0,6	0,4	0,2
		G26	0,8	0,2	0,6
K7	Ateroklerosis di Otak	G18	0,6	0,4	0,2
		G27	0,6	0,4	0,2
		G28	0,6	0,4	0,2
		G29	0,8	0,2	0,6
		G30	0,6	0,4	0,2
K8	Kanker Ginjal Tahap Awal	G07	0,6	0,4	0,2
		G31	0,6	0,4	0,2
		G32	0,6	0,4	0,2
		G33	0,8	0,2	0,6
K9	Impotensi	G34	0,8	0,2	0,6
		G35	0,8	0,2	0,6
		G36	0,8	0,2	0,6
		G37	0,8	0,2	0,6
K10	Kanker Serviks	G38	0,8	0,2	0,6
		G39	0,8	0,2	0,6
		G40	0,8	0,2	0,6
K11	SIDS (Sudden Infant Death Syndrome)	G41	0,6	0,4	0,2
		G42	0,6	0,2	0,6
		G43	0,8	0,2	0,6
		G44	0,6	0,4	0,2
		G45	0,6	0,4	0,2

3.5 Perhitungan *Certainty Factor*

Contoh kasus jika pasien mengalami penyakit kanker Ginjal tahap awal dengan gejala yang dialami penurunan berat badan (G07), demam (G031), pucat (G032), urine berdarah (G033).

Tabel 5. Perhitungan Kanker Ginjal Tahap Awal

Penyakit	Nama Gejala	MD	MB	CF	Kondisi (H, E)
Kanker Ginjal Tahap Awal	(G07) Penurunan berat badan	0,7	0,3	0,5	Pasti ya
	(G31) Demam	0,8	0,2	0,5	Pasti ya
	(G32) Pucat	0,8	0,2	0,5	Pasti ya
	(G33) Urine berdarah	0,8	0,2	0,5	Pasti ya

Pada Tabel 5 nilai CF dari masing masing gejala diketahui pasti (pasti ya) maka rumus yang digunakan adalah rumus pada persamaan (3)

$$CF(H, e) = MB(H, E) \quad (3)$$

Selanjutnya menghitung nilai CF (H, E) dengan CF gabungan dengan menghitung satu persatu nilai CF (H, E) seperti pada persamaan (4)

$$CF(\text{lama}(CF1), (\text{baru}(CF2)) = CF1 + CF2 * (1 - \text{lama}(CF1)) \quad (4)$$

Menghitung gejala G7 dan G31

$$\begin{aligned} &= 0,5 + 0,5 (1 - 0,5) \\ &= 0,5 + 0,5 * (0,5 * 0,5) \\ &= 0,5 + 0,25 \\ &= 0,75. \end{aligned}$$

Di lanjutkan menghitung CF selanjutnya ke G31 dan G32

$$\begin{aligned} &= 0,75 + 0,5 (1 - 0,75) \\ &= 0,75 + 0,5 * (0,5 * 0,25) \\ &= 0,75 + 0,125 \\ &= 0,875. \end{aligned}$$

Di lanjutkan lagi ke CF G33 dan mendapatkan hasil

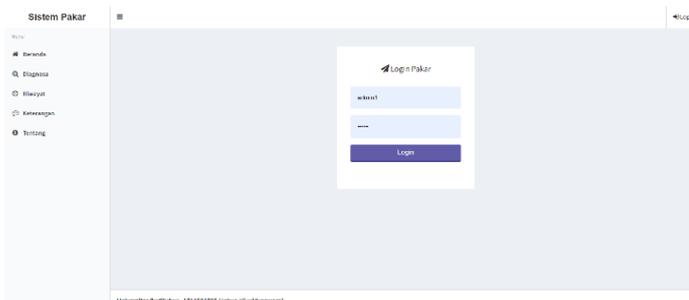
$$\begin{aligned} &= 0,875 + 0,5 (1 - 0,875) \\ &= 0,875 + 0,5 * (0,5 * 0,125) \\ &= 0,875 + 0,0625 \\ &= 0,9375. \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan CF gabungan bahwa nilai kepastian penyakit kanker ginjal tahap awal adalah nilai tertinggi dengan nilai kepastian 0.9375 atau 93%.

3.6 Tampilan Menu Sistem Pakar

3.6.1 Tampilan Menu Login

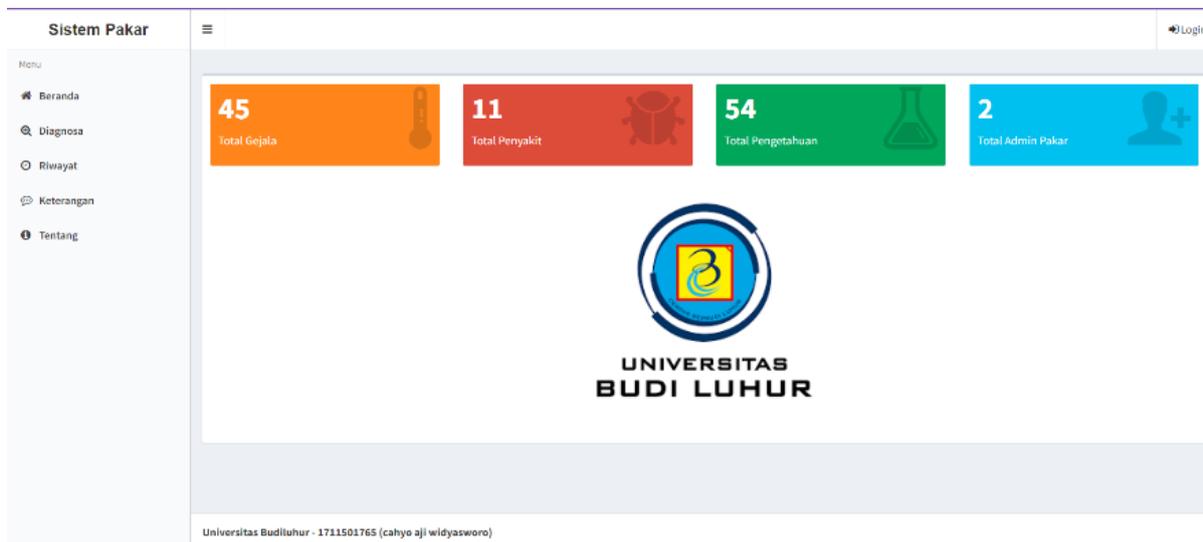
Menu *login* adalah menu yang digunakan admin untuk masuk ke menu - menu untuk pengisi data, selanjutnya pengguna memasukkan *username* dan *password*.



Gambar 2. Tampilan Menu Login

3.6.2 Tampilan Menu Beranda

Menu beranda pada Gambar 3 merupakan menu utama di sistem pakar diagnosa pada perokok dengan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* berbasis web di Rumah Sakit Buah Hati Ciputat yang berisikan menu - menu sistem pakar.



Gambar 3. Tampilan Menu Beranda Aplikasi Sistem Pakar Diagnose Penyakit Pada Perokok

3.6.3 Tampilan Menu Diagnosa

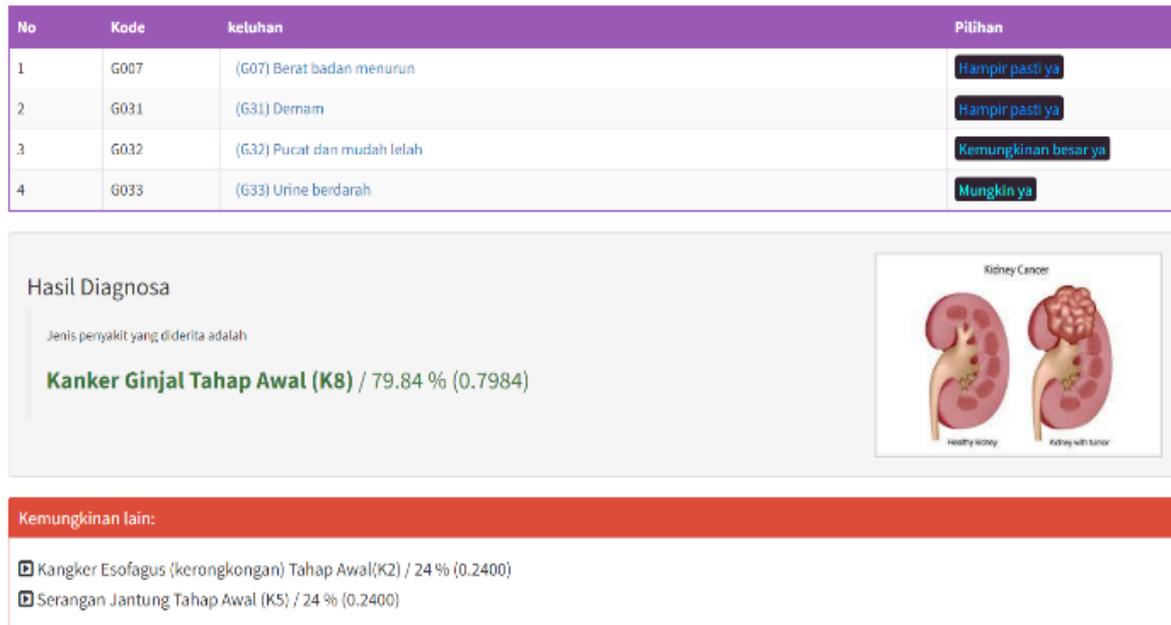
Pada Gambar 4 menampilkan menu diagnosa yang digunakan oleh pasien dengan memilih gejala yang sesuai kondisi pasien. Tombol bergambar + (plus) untuk melihat keputusan hasil akhir diagnosa.



Gambar 4. Tampilan Menu Diagnosa Penyakit pada Perokok

3.6.4 Tampilan Hasil Diagnosa

Gambar 5 adalah tampilan hasil diagnosa setelah pasien memilih keluhan atau gejala sesuai dengan kondisinya. Pasien bisa melihat kemungkinan penyakit lainnya.



Gambar 5. Tampilan Hasil Diagnosa Penyakit pada Perokok

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan uji coba yang telah dilakukan oleh penulis, dengan demikian dapat menyimpulkan bahwa hasil dari sistem pakar diagnosa penyakit pada perokok dengan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor berbasis web* di Rumah Sakit Buah Hati Ciputat dengan baik dapat memberikan hasil berupa nilai kepastian penyakit yang dialami oleh pasien, dan penyakit kemungkinan lainnya. Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada perokok yang dibuat dapat diagnosa 11 jenis penyakit.

Pada penelitian selanjutnya sebaiknya aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode yang berbeda atau dengan kombinasi metode *Forward Chaining* ataupun *Certainty Factor* dengan metode lain. *User Interface* yang ada pada aplikasi ini masih sederhana. Oleh karena itu perbaikan *User Interface* masih sangat diperlukan agar menjadi lebih menarik dan memudahkan *user* atau masyarakat luas. Data gejala dan penyakit di aplikasi ini dapat diperluas dan diperbanyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. D. Prasetio, I. K. Sireegar, and Suparmadi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Disebabkan Rokok dengan Menggunakan Metode Forward Chaining", *Jurnal Media informatika budidarma*, vol.6, no.4, pp. 2205-2213, 2022.
- [2] T. B. A. Daniati, E. Juliansyah, and Sohibun, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Merokok Pada Remaja Di Kelurahan Kapuas Kanan Hulu Kecamatan Sinting Kabupaten Sintang", *jurnal kesehatan masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp.1-8, 2022.
- [3] S. Muntari, Febriansyah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Perokok menggunakan Metode Teorema Naive Bayes", *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no.4, pp. 686-695, 2022.
- [4] M. R. Wijaya, D. N. Willim, "Implementasi Metode Forward Chaining Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Pada Perokok", *jurnal sains dan Teknologi (SAINTEK)*, vol. 3, no.1, pp. 27-30, 2021.
- [5] F. P. Juniawan, "Penggunaan Metode Forward Chaining Dalam Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kejiwaan", *Jurnal Ilmiah Informatika Global* vol.8, no.1, pp. 29-35, 2017.
- [6] D, M, Efendi, P. Y. Sari, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Wajah Dengan Metode Certainty Factor Pada Klinik Skin Rachel", *Jurnal Informasi dan Komputer* vol. 8, no.1, pp. 59-68. 2020.
- [7] H. Dona, Maradona, and Masdewi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Dengan Metode Casebased Reasoning (CBR)", *Jurnal Sistem Informasi* vol. 3, no. 1, pp. 1-12, 2021.
- [8] W. W. Nanda, Fauziah, and A. Iskandar, "Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Perokok Aktif Berbasis Android", *kumpulan jurnal ilmu komputer (KLIK)*, vol. 8 no. 2, pp. 187-198. 2021.
- [9] F. A. Nugroho, "perancangan sistem Pakar Diagnosa Penyakit jantung dengan metode forward chaining", *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 3, no. 2, p. 75, 2018.
- [10] R. R. Girsang, H. Fahmi, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web", *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 11 no. 1, pp. 27-31, 2019.