



Perbandingan *Naïve bayes* dan *Certainty factor* pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Dini Penyakit Glaukoma

Hanif Rahman Burhani ¹, Iskandar Fitri ², Andrianingsih ³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.

article info

Article history:

Received 3 November 2020

Received in revised form

5 Desember 2020

Accepted 7 December 2020

Available online August 2021

DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v5i3.183>

Keywords:

Certainty factor, Expert System, Glaucoma, MySQL, Naïve bayes, PHP.

Kata Kunci:

Certainty factor, Sistem Pakar, Glaukoma, MySQL, Naïve bayes, PHP.

abstract

Glaucoma is an eye disease that causes the second largest blindness after cataracts, this disease can cause decreased vision and can even be fatal, namely permanent blindness if it is not realized and treated immediately. Lack of information and education to the public to always maintain eye health is the basis for the purpose of making this expert system which aims to provide early diagnosis to people who are indicated to have glaucoma based on the symptoms or characteristics previously felt. The Naïve bayes method is a method that uses statistics and probability in predicting a person's chance of suffering from glaucoma based on the symptoms previously felt. It is made based on a website with PHP as the programming language and uses MySQL for the database. As for the comparison method used is the Certainty factor, which is a method that functions to determine a certainty value based on the calculation of the predetermined CF value by applying manual calculations. In the Naïve bayes method, the application can group symptom data and types of disease and can diagnose based on previous training data, while for the Certainty factor method based on the calculation of the value of the expert and the CF value that has been inputted by the user, it can produce a percentage of the diagnosis of the disease glaucoma in 96%.

abstract

Glaukoma merupakan penyakit mata yang menyebabkan kebutaan terbesar kedua setelah penyakit katarak, penyakit ini dapat menyebabkan daya penglihatan menurun bahkan dapat berakibat fatal yaitu kebutaan permanen apabila tidak disadari dan segera tertangani. Kurangnya informasi dan edukasi kepa da masyarakat untuk selalu menjaga kesehatan mata menjadi dasar tujuan pembuatan system pakar ini yang bertujuan untuk memberikan diagnosa dini pada orang yang terindikasi menderita penyakit glaukoma dengan berdasarkan gejala atau ciri-ciri yang dirasakan sebelumnya. Metode Naïve bayes yaitu metode yang menggunakan statistic dan probabilitas dalam memprediksi peluang seseorang menderita penyakit glaukoma berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan sebelumnya dibuat berbasis website dengan PHP sebagai bahasa programnya dan menggunakan MySQL untuk databasenya. Sedangkan untuk metode perbandingan yang digunakan adalah Certainty factor yaitu metode yang berfungsi untuk menentukan suatu nilai kepastian berdasarkan pada perhitungan nilai CF yang telah ditentukan sebelumnya dengan menerapkan pehitungan secara manual. Pada metode Naïve bayes di aplikasi dapat mengelompokkan data gejala serta jenis penyakit dan dapat mendiagnosa dengan berdasarkan data latih sebelumnya, sedangkan untuk metode Certainty factor berdasarkan perhitungan nilai CF pakar dan nilai CF yang telah di input oleh user maka dapat menghasilkan presentase hasil diagnosa pada penyakit glaukoma sebesar 96%.

*Corresponding author. Email: rahmanhanif33@gmail.com¹, tetkel2001@gmail.com², andrianingsih@civitas.unas.ac.id³.

© E-ISSN: 2580-1643.

Copyright © 2021. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan RISET) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Latar Belakang

Glaukoma dapat menyebabkan gangguan penglihatan yang diawali dengan kerusakan pada saraf mata, apabila tidak disadari sejak dini dan dibiarkan akan membuat si penderita mengalami hal yang fatal yaitu kebutaan permanen. Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan RI jumlah kunjungan penderita glaukoma di Indonesia 65.774 pasien pada tahun 2015 dan pada tahun 2016 terdapat 259.297 pasien lalu pada tahun 2017 yaitu 427.091 pasien [1]. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa pasien penderita glaukoma mengalami kenaikan tiap tahunnya, sebagian orang tidak menyadari akan gejala-gejala yang dirasakan yang mengakibatkan penderita tidak melakukan pengecekan kepada dokter mata. kurangnya edukasi dan informasi terkait penyakit glaukoma kepada masyarakat akan menyebabkan masyarakat tidak tau bagaimana cara menghindari serta mengetahui gejala-gejala yang terasa pada penyakit glaukoma ini.

Berikut ini beberapa jurnal referensi yang di jadikan bahan pembelajaran bagi penulis untuk membuat penelitian ini yaitu pada jurnal yang membahas tentang system pakar untuk mendiagnosa penyakit mata menggunakan metode *fuzzy logic* dan dikolaborasikan dengan metode *naïve bayes* dengan menggunakan 12 sampel data uji berhasil mendapatkan nilai akurasi sebesar 81% [2]. Pada jurnal yang berjudul “*Web-Based Expert System for Diagnosing Human Eye Disease Using the Naïve bayes Method*”. Dengan 22 gejala dan 5 jenis penyakit serta menggunakan 15 data uji berhasil mencapai tingkat keakurasian sebesar 86% dari hasil diagnosa pakar sebenarnya [3]. Pada jurnal “*Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Teorema Bayes*” menggunakan 2 pengujian black box testing dan validasi pakar yang menghasilkan tingkat akurasi sistem sebesar 90% dari 20 data uji yang dilakukan [4].

Pada jurnal yang membahas tentang system pakar deteksi penyakit glaukoma yang menggunakan *certainty factor* sebagai metodenya berhasil mendapatkan tingkat keakurasian sebesar 90% dari 9 data uji yang dilakukan oleh peneliti. Dengan harapan pada hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pengguna untuk mengambil

langkah selanjutnya dalam mengatasi penyakit glaucoma [5]. Pada jurnal yang berjudul “*Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Mata Berbasis Android*” menggunakan pengujian akurasi dengan membandingkan hasil uji secara manual dan hasil uji sistem lalu dicocokkan dengan hasil analisis dari dokter atau pakar terkait yang menggunakan data sample pengujian sebanyak 30 data pasien berhasil mendapatkan nilai keakurasian sebesar 93.33% yang berarti sistem pakar dibuat sesuai dengan apa yang diharapkan [6]. Pada jurnal yang ditulis oleh Renaldy Senna Utama, Nurul Hidayat, Edy Santoso yang membuat system untuk diagnosa penyakit stroke yang menggunakan metode *naïve bayes* dan di tambah metode *certainty factor* menghasilkan nilai ketepatan system sebesar 84% dari 25 data uji [7]. Pada jurnal “*Klasifikasi Penyakit Glaukoma Sudut Terbuka Menggunakan Metode Naïve bayes Classifier yang melakukan pengujian sistem dengan menggunakan 21 data pelatihan dan 9 data pengujian berhasil mendapatkan akurasi sebesar 88,88%* [8].

Berdasarkan penjelasan dan penelitian terdahulu, maka peneliti membuat penelitian di bidang system pakar dengan melakukan perbandingan pada metode *naïve bayes* dan *certainty factor*. Untuk penerapan metode *naïve bayes* akan dibuat berbasis *website* dengan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan Sublime Text sebagai text editornya lalu data pada sistem tersebut akan disimpan di database MySQL, sedangkan untuk metode pembanding *certainty factor* akan dilakukan perhitungan secara manual berdasarkan nilai cf yang diberikan. Perbandingan metode pada sistem pakar diagnosa penyakit glaukoma ini diharapkan akan dapat menjadi rekomendasi bagi pakar terkait untuk menerapkan suatu metode perhitungan dalam diagnosa dini penyakit pada pasien glaukoma.

2. Metode Penelitian

Tahap-Tahap Penelitian



Gambar 1. Diagram tahapan penelitian

Pada gambar 1 menjelaskan tahap-tahap penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini diawali dengan mencari dan memahami beberapa jurnal, artikel dan buku-buku yang terkait untuk dijadikan acuan, kemudian menganalisa kebutuhan, pengumpulan data dan setelah data terkumpul dilakukan perancangan system kemudian setelah system dirancang dilakukan pengujian dan tahap terakhir membuat kesimpulan pada penelitian ini.

Data yang digunakan

Tabel 1. Gejala Glaukoma

Kode Gejala	Gejala Penyakit Yang Dirasakan
G01	Kepala terasa sakit/pusing
G02	Mata suka nyeri
G03	Mata memerah
G04	Penyempitan sudut pandang
G05	Mata sering berair
G06	Suka muntah tiba-tiba
G07	Suka melihat pelangi melingkar di lampu atau pusat cahaya
G08	Tekanan pada mata meningkat
G09	Sering merasa mual
G10	Penglihatan suka berkabut
G11	Memiliki penyakit mata bawaan
G12	Bilik pada depan mata terbuka
G13	Bilik pada depan mata sempit
G14	Mata pernah berbenturan dengan benda
G15	Memiliki riwayat diabet
G16	Memiliki riwayat hipertensi
G17	Mata suka terasa gatal
G18	Penglihatan kabur atau buram
G19	Suka muncul bintik-bintik hitam pada pandangan
G20	Kornea mata tidak jernih

Tabel 2. Jenis-jenis Penyakit Glaukoma

Kode penyakit	Jenis penyakit	Gejala yang disakan (Berdasarkan kode)
P01	Sudut Terbuka	G04, G08, G11, G12, G15, G16, G18, G20
P02	Sudut Tertutup	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G13, G17, G19, G18

P03	Sekunde r	G04, G08, G11, G15, G16, G18
P04	Kongeni tal	G08, G14, G11

Data yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini yaitu data jenis dan ciri-ciri pada penderita penyakit glaukoma yang diperoleh melalui situs resmi pusat data Kementerian Kesehatan RI dan melalui sumber-sumber tepercaya lain secara online yang dijelaskan melalui uraian diatas pada table 1 untuk gejala-gejala yang dirasakan dan pada table 2 untuk jenis penyakitnya.

Sistem Pakar

Merupakan salah satu produk teknologi yang dibuat guna membantu dalam pemecahan masalah dalam berbagai bidang, dengan mencontoh suatu pemikiran seorang pakar yang di implementasikan ke dalam sebuah system komputer agar dapat memberikan kemudahan kepada seseorang guna mendapatkan informasi, edukasi dan solusi terkait permasalahan yang dialami tanpa harus datang langsung ke pakar yang terkait.

Metode Naïve Bayes

Naïve Bayes adalah salah satu metode machine learning yang menggunakan pengklasifikasian dengan memanfaatkan probabilitas dan statistic yang ditemukan oleh ilmuan asal inggris Thomas Bayes, metode ini dapat memprediksi peluang kejadian dimasa depan yang dilihat berdasarkan pengalaman-pengalaman dimasa sebelumnya dan metode naïve bayes dinilai baik dalam hal pengklasifikasian dibandingkan dengan metode pengklasifikasian lain dalam hal akurasi dan efisiensi [9]. Berikut tahapan dari proses perhitungan metode naïve bayes:

- 1) Menentukan jenis penyakit glaukoma berdasarkan data latih.
- 2) Hitung probabilitas pada jenis dan gejala penyakit glaukoma.
- 3) Mengkalikan semua nilai probabilitas pada jenis dan gejala glaukoma.
- 4) Melakukan perbandingan pada hasil perhitungan untuk mendapatkan nilai keakurasian.

Berikut ini perhitungan pada probabilitas naïve bayes:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

Keterangan:

P(A|B) = Peluang A jika diketahui keadaan jenis penyakit glaukoma B

P(B|A) = Peluang evidence B jika diketahui hipotesis A

P(B) = Probabilitas B tanpa melihat evidence apapun

P(A) = Peluang evidence jenis penyakit glaukoma A
Keterangan

jumlah data = 100
latih

Jumlah gejala = 20

Jumlah data latih berdasarkan jenis penyakit:

P1 Glaukoma sudut terbuka = 25/100

P2 Glaukoma sudut tertutup = 25/100

P3 Glaukoma sekunder = 25/100

P4 Glaukoma kongenital = 25/100

Dibawah ini merupakan contoh pengujian naïve bayes. Pasien melakukan pengujian dengan memilih gejala :

Tabel 3. Input pengujian *user*

Kode Gejala	Nama Gejala	Pilihan
G01	Kepala terasa pusing	Tidak
G02	Kepala terasa pusing	Tidak
G03	Mata memerah	Tidak
G04	Penyempitan sudut pandang	Tidak
G05	Mata sering berair	Ya
G06	Suka muntah tiba – tiba	Tidak
G07	Suka melihat pelangi melingkar di lampu atau pusat cahaya	Ya
G08	Tekanan pada mata meningkat	Tidak
G09	Sering merasa mual	Ya
G10	Penglihatan suka berkabut	Tidak
G11	Memiliki penyakit mata bawaan	Ya
G12	Bilik pada depan mata terbuka	Ya

G13	Bilik pada depan mata sempit	Ya
G14	Mata pernah berbenturan dengan benda	Tidak
G15	Memiliki riwayat penyakit diabetes	Tidak
G16	Memiliki riwayat penyakit hipertensi	Tidak
G17	Mata suka terasa gatal	Tidak
G18	Penglihatan kabur atau buram	Tidak
G19	Suka muncul bintik – bintik hitam pada mata	Tidak
G20	Korne mata tidak jernih	Tidak

P1:

$$(25/100) * (16/25) * (15/25) * (12/25) * (11/25) * (12/25) * (10/25) * (8/25) * (13/25) * (12/25) * (11/25) * (13/25) * (18/25) * (21/25) * (23/25) * (23/25) * (21/25) * (14/25) * (5/25) * (3/25) * (10/25) = 1.6445343089692E-7$$

P2:

$$(25/100) * (16/25) * (14/25) * (16/25) * (12/25) * (13/25) * (12/25) * (13/25) * (13/25) * (16/25) * (11/25) * (8/25) * (20/25) * (21/25) * (18/25) * (18/25) * (22/25) * (14/25) * (11/25) * (6/25) * (7/25) = 8.4974776837653E-7$$

P3:

$$(25/100) * (6/25) * (4/25) * (10/25) * (13/25) * (13/25) * (22/25) * (24/25) * (10/25) * (1/25) * (9/15) * (13/25) * (24/25) * (20/25) * (15/25) * (14/25) * (16/25) * (23/25) * (1/25) * (1/25) * (9/25) = 2.2993676982712E-10$$

P4:

$$(25/100) * (2/25) * (2/25) * (12/25) * (6/25) * (14/25) * (24/25) * (25/25) * (1/25) * (0/25) * (2/25) * (6/25) * (15/25) * (24/25) * (13/25) * (25/25) * (25/25) * (24/25) * (2/25) * (7/25) * (17/25) = 0$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas bahwa dengan gejala yang diinput oleh *user* terpilih jenis penyakit glaukoma sudut terbuka dengan nilai bobot 8.4974776837653E-7 yang merupakan nilai tertinggi dari jenis penyakit yang lain.

2.5 Metode Certainty Factor

Metode certainty factor atau factor kepastian yang diperkenalkan oleh Shortlife Buchana pada tahun 1975. Metode ini merupakan salah satu metode yang

berfungsi untuk menentukan suatu nilai kepastian berdasarkan perhitungan dengan beberapa skema kepastian pada suatu permasalahan seperti pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit.[10]

Berikut merupakan rumus perhitungan umum pada metode certainty factor:

$$CF[H,E] = MD[H,E] - MB [H,E]$$

Keterangan:

- CF [H,E] = Factor kepastian
- MD[H,E] = Tingkat kepercayaan terhadap jenis penyakit H berdasarkan gejala E
- MB[H,E] = Tingkat ketidakpercayaan terhadap jenis penyakit H berdasarkan gejala E

Adapun beberapa kombinasi rumus perhitungan pada metode certainty factor sebagai berikut:

- 1) Untuk kaidah gejala tunggal
 $CF[H,E] = CF[user]*CF[pakar]$
- 2) Untuk perhitungan berdasarkan gejala lebih dari satu serta kesimpulan yang sama
 $CFcombine = CFold+(CFuser*(1-CFold))$
- 3) Untuk menghitung presentase pada penyakit
 $CFcombine*100\% = presentase\ hasil$

Tabel 4. Nilai cf

Keterangan	Nilai CF
Sangat tidak yakin	-1
Tidak yakin	0
Kemungkinan tidak	0.2
Mungkin	0.5
Yakin	0.7
Sangat yakin	1

Pada tabel 4 data diatas merupakan nilai CF rule dari tingkat kepercayaan

Tabel 5. Nilai cf pakar

Kode Gejala	Nilai CF			
	P01	P02	P03	P04
G01	0.2	1	-1	-1
G02	0	1	0.2	-1
G03	0.2	1	0	-1
G04	0.7	1	1	-1
G05	0.2	0.7	0	-1
G06	0.2	0.7	0	-1
G07	0.2	1	0	-1

G08	1	1	0.7	-1
G09	0	0.7	0.2	-1
G10	0	0.7	0.2	-1
G11	1	0.2	0.7	0.7
G12	1	0.2	0.2	0.2
G13	0	1	0.2	0.2
G14	0	0.2	0	0.2
G15	0.7	0.2	1	-1
G16	0.7	0.2	0.7	-1
G17	0.2	0	-1	0
G18	1	0.7	1	0
G19	0	0	-1	0
G20	0.2	0	-1	0

Pada tabel 5 diatas merupakan nilai cf pakar berdasarkan gejala dan jenis penyakitnya.

Kode Gejala Gejala Jawaban Nilai Cf user
 Tabel 6. Jawaban user

Kode Gejala	Gejala	Jawaban	Nilai Cf user
G 01	Kepala terasa pusing	Yakin	0.7
G 02	Mata suka nyeri	Kemungkinan Tidak	0.2
G 03	Mata memerah	Mungkin	0.5
G 04	Penyempitan sudut pandang	Mungkin	0.5
G 05	Mata sering berair	Yakin	0.7

Tabel 7. Jenis penyakit yang berkaitan dengan data gejala

Jenis Penyakit	Gejala	Nilai Cf Pakar
Glaukoma		
Sudut Terbuka	Penyempitan sudut pandang	0.7
Sudut tertutup	Kepala terasa pusing	1
	Mata suka nyeri	1
	Mata memerah	1
	Penyempitan sudut pandang	1
Sekunder	Mata sering berair	0.7
	Penyempitan sudut pandang	1

Pada tabel 7 menjelaskan jenis penyakit apa saja yang berkaitan dengan gejala yang telah diinput oleh *user* dengan nilai cf Pakar yang ada.

1) Perhitungan sudut terbuka:

$$CF_{gejala} = 0.5 * 0.7 = 0.35 * 100\% = 35\%$$

2) Perhitungan sudut tertutup:

Apabila terdapat gejala lebih dari 1 maka perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old})$$

Tabel 8. Input gejala sudut tertutup

No	CF (H)	X	CF (E)	CF(H,E)
1	1	X	0.7	0.7
2	1	X	0.2	0.2
3	1	X	0.5	0.5
4	1	X	0.5	0.5
5	0.7	X	0.7	0.49

$$CF_{combine} (CF1,CF2) = 0.7 + 0.2 * (1 - 0.7) = 0.7 + 0.06 = 0.76 \text{ CFold1}$$

$$CF_{old} (CFold1,CF3) = 0.76 + 0.5 * (1 - 0.76) = 0.76 + 0.12 = 0.88 \text{ CFold2}$$

$$CF_{old} (CFold2,CF4) = 0.88 + 0.5 * (1 - 0.88) = 0.88 + 0.06 = 0.94 \text{ CFold3}$$

$$CF_{old} (CFold3,CF5) = 0.94 + 0.49 * (1 - 0.94) = 0.94 + 0.027 = 0.96 \text{ CFold4}$$

$$CF_{old} 4 * 100\% = 0.96 * 100\% = 96\%$$

3) perhitungan sekunder =

$$CF_{gejala} = 0.5 * 1 = 0.5 * 100\% = 50\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka didapati bahwa dengan gejala yang telah diinput sebelumnya, menghasilkan diagnosa dengan jenis glaukoma sudut terbuka mendapatkan hasil presentase yang paling besar yaitu 96%.

3. Hasil dan Pembahasan

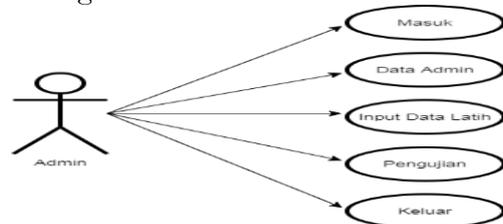
Flowchart pada sistem



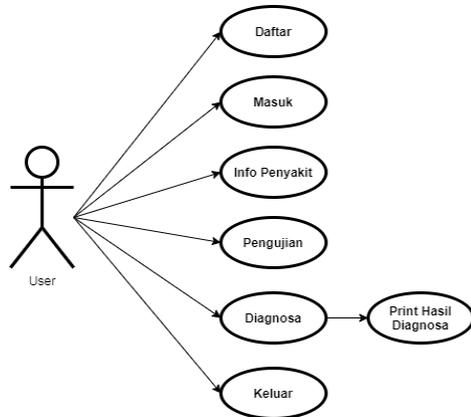
Gambar 3. Flowchart pada sistem

Pada gambar diatas menjelaskan tentang alur pada sistem yang dimulai dengan *user* memilih untuk mendaftar atau login jika *user* sebelumnya sudah mendaftar maka langsung bisa ke tahap login setelah itu akan masuk ke halaman utama kemudian pilih menu pengujian lalu pilih gejala yang dirasakan setelah isi gejala akan muncul hasil perhitungan naïve bayes yang akan menghasilkan diagnosa jenis penyakit glaukoma.

Use Case Diagram



Gambar 4. Use case admin



Gambar 5. Use case *user*

Pada gambar 4 dan 5 menjelaskan tentang usecase pada sistem admin dan *user* yang mana pada admin dimulai dengan login kemudian melakukan penginputan data latih setelah itu melakukan pengujian sebelum *user* dapat menggunakannya. Lalu pada *user* dimulai dengan melakukan registrasi kemudian login, masuk aplikasi dan dapat mengetahui info penyakit glaukoma, melakukan pengujian setelah itu akan mendapatkan hasil diagnosa dan hasil dapat diprint untuk melakukan pemeriksaan selanjutnya ke dokter mata.

Tampilan Aplikasi



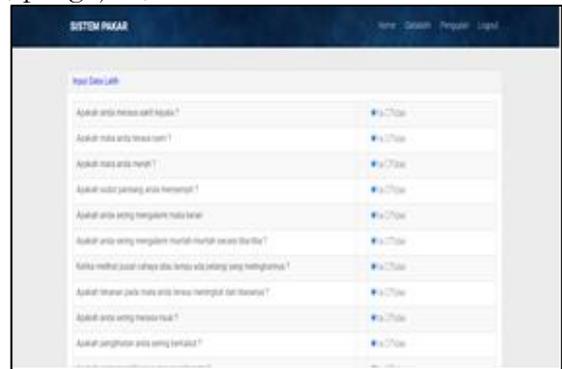
Gambar 6. Form login

Pada form login yang digunakan oleh admin beserta *user* untuk dapat mengakses ke aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit glaukoma.



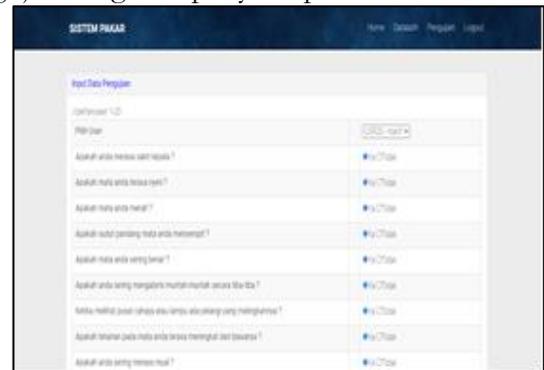
Gambar 7. Tampilan awal admin

Pada gambar 7 merupakan halaman awal pada admin ketika berhasil login ke aplikasi. Terdapat beberapa menu pada tampilan awal tersebut yaitu menu data latih, pengujian, dan menu keluar.



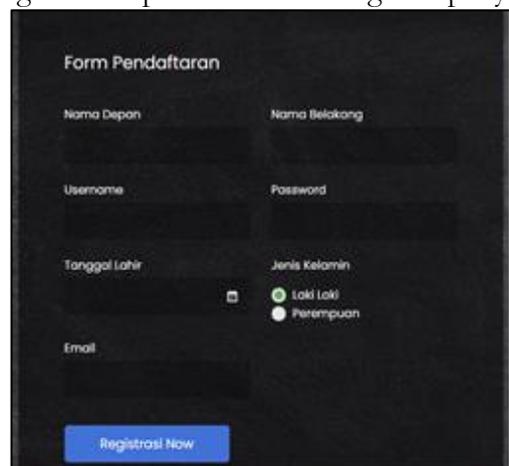
Gambar 8. Halaman input data lath

Pada halaman data latih admin akan melakukan penginputan data latih yang akan digunakan untuk pengujian diagnosa penyakit pada *user*.



Gambar 9. Halaman data pengujian admin

Pada halaman pengujian admin digunakan untuk melakukan pengujian terhadap perhitungan rumus naïve bayes berdasarkan data latih yang sebelumnya di input agar *user* dapat melakukan diagnosa penyakit.



Gambar 10. Form pendaftaran *user*

Gambar 10 merupakan halaman pendaftaran pada *user* sebelum melakukan login untuk mendapatkan hak akses ke dalam aplikasi.



Gambar 11. Tampilan menu awal *user*

Pada menu awal *user* yang didalamnya terdapat beberapa menu yaitu profil, info penyakit, pengujian, arsip dan menu logout.



Gambar 12. Menu info penyakit

Pada gambar 12 menjelaskan tentang informasi mengenai jenis jenis yang terdapat pada penyakit glaukoma.



Gambar 13. Pengujian *user*

Pada halaman pengujian *user* melakukan penginputan gejala-gejala yang dirasakan untuk mengetahui hasil diagnosa penyakit yang diderita.



Gambar 14. Tampilan hasil diagnosa

Setelah *user* malakukan pengisian gejala maka akan keluar hasil diagnosa seperti pada gambar diatas yang terdiri dari diagnosa penyakit, gejala yang dipilih, penjelasan penyakit, pengobatan, saran, serta waktu diagnosa dan print hasil diagnosa untuk menjadi bahan rujukan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dengan membandingkan antara metode naïve bayes dan certainty factor dalam mendiagnosa dini penyakit glaukoma didapati bahwa metode Naïve Bayes pada aplikasi dapat mengelompokan data gejala serta jenis penyakit dan dapat mendiagnosa dengan berdasarkan data latih yang telah diinput sebelumnya. Sedangkan untuk metode Certainty Factor berdasarkan perhitungan nilai CF pakar dan nilai CF yang telah di input *user* maka dapat menghasilkan presentase pada hasil diagnosa penyakit glaukoma sebesar 96%.

Dalam penelitian ini tentunya masih memiliki kekurangan serta kelemahan yang dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya penulis menyarankan agar peneliti selanjutnya dapat merancang sebuah sistem penggabungan metode Certainty Factor dan Naive Bayes guna mendiagnosa penyakit glaukoma dengan lebih tepat

5. Daftar Pustaka

- [1] Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. 2019. *infodatin_glaukoma_2019.pdf* (pp. 1-9).
- [2] Putra, P.A.D., Purnawan, I.K.A. and Putri, D.P.S., 2018. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata dengan Fuzzy Logic dan Naïve Bayes. *MERPATI (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)* Vol, 6.
- [3] Darussalam, U. and Benrahman, B., 2020. Web-Based Expert System for Diagnosing Human Eye Disease Using the Naïve Bayes Method. *Jurnal Teknik Informatika CIT*, 12(1, March), pp.16-25..
- [4] Qamaruzzaman, M.H., 2016. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Teorema Bayes. *IJNS-Indonesian Journal on Networking and Security*, 5(4).
- [5] Surbakti, F.P., 2020. Sistem Pakar Deteksi Penyakit Glaukoma Menggunakan Metode Certainty Factor.
- [6] Loppies, S.H.D., Zubaedah, R. and Segar, P.L., 2020. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Mata Berbasis Android. *Musamus Journal of Technology & Information*, 2(02), pp.50-54.
- [7] Utama, R.S., Hidayat, N. and Santoso, E., 2018. Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Stroke Menggunakan Metode Naïve Bayes-Certainty Factor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, p.964X.
- [8] Istyawati, F., 2019. *Klasifikasi Penyakit Glaukoma Sudut Terbuka Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier* (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).
- [9] Vembandasamy, K., Sasipriya, R. and Deepa, E., 2015. Heart diseases detection using Naïve Bayes algorithm. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 2(9), pp.441-444.
- [10] Wijaya, B.A. and Tanjung, J.P., 2020. An Expert System Diagnosis Human Eye Diseases Using Certainty Factor Method Web-Based. *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 5(1), pp.78-83.