

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Glaukoma dengan Metode Certainty Factor Berbasis Website

Muhammad Satria^{1*}, Muhammad Cordiaz¹

¹Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}muhammadsatria01239@gmail.com, ²dosen01678@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak– Mata merupakan alat indra yang sangat penting bagi manusia. Seperti alat indra lainnya, mata memiliki fungsi yang sangat penting yaitu sebagai indra penglihat. Mata sangat sensitif dikarenakan mata langsung berhadapan dengan bakteri, infeksi atau debu-debu ketika kita melakukan aktifitas. Rumah Sakit menangani berbagai keluhan penyakit tentang mata manusia salah satunya yaitu Glaukoma. Tetapi di beberapa kasus, penanganan masih terkendala dikarenakan kurang pengetahuan tentang penyakit mata bagi orang awam. Inilah yang menjadi suatu masalah bagi Rumah Sakit Mata. Dengan alasan itulah maka diangkat penelitian dengan judul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Glaukoma Menggunakan Metode Certainty Factor berbasis website”. Penelitian tersebut bertujuan untuk menciptakan suatu sistem berbasis komputerisasi, kemudian dengan di terapkannya sistem tersebut maka hasil diagnosa yang di dapatkan akan benar benar dapat menggantikan peranan dokter jika sedang tidak berada di Rumah sakit. Dapat di katakan bahwa dengan pengujian sistem berdasarkan gejala yang di pilih berdasarkan penyakit yang di alami pasien akan memberikan jawaban pasti hasil dari diagnosa tersebut.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Mata, Diagnosa, Glaukoma, Certainty Factor

Abstract- Eyes are a very important sense tool for humans. Like other sense organs, the eye has a very important function, namely as a sense of sight. The eyes are very sensitive because the eyes are directly dealing with bacteria, infection or dust when we do activities. The hospital handles various complaints about diseases of the human eye, one of which is glaucoma. This is a problem for the Eye Hospital. For this reason, a research entitled "Expert System Diagnosing Glaucoma Eye Disease Using Website-based Certainty Factor Methods was appointed". The research aims to create a computer-based system, then with the implementation of the system, the results of the diagnosis obtained will really be able to replace the role of the doctor if he is not in the hospital. It can be said that by testing the system based on the selected symptoms based on the disease experienced by the patient, it will provide a definite answer to the results of the diagnosis.

Keywords: Expert System, Eyes, Diagnosis, Glaucoma, and Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada saat ini telah mengalami sangat banyak perubahan dan perkembangan, semua aspek kehidupan dunia diwarnai oleh penerapan perkembangan teknologi. Salah satu wujud nyata dari perkembangan teknologi adalah penerapan sistem komputerisasi, dengan sistem komputerisasi mampu menyelesaikan suatu pekerjaan dengan cepat, efektif dan efisien, sehingga dapat mempermudah pekerjaan dan meminimalisir kesalahan yang terjadi.

Teknologi telah digunakan dalam berbagai bidang salah satunya dalam bidang kesehatan. Kesehatan merupakan hal yang sangat penting bagi manusia termasuk kesehatan mata, karena dengan mata manusia dapat berinteraksi dan melihat lingkungan sekitarnya. Jika mata terganggu dan mengabaikannya, mungkin merupakan gejala awal penyakit mata yang dapat mengganggu aktivitas penderitanya. Namun pada kenyataannya banyak sekali orang yang menganggap sepele dan terlambat untuk memeriksakan penyakit mata tersebut.

Hal ini dapat disebabkan karena tidak adanya waktu atau keterbatasan tempat untuk melakukan pemeriksaan, biaya yang mahal, kurangnya pengetahuan masyarakat di bidang kesehatan, dan ketidakseimbangan antara pasien dan dokter sehingga harus antri terlebih dahulu jika ingin memeriksakan kesehatan mata. Daerah terpencil juga menjadi salah satu penyebab lambatnya penanganan penyakit mata, yang disebabkan oleh terbatas atau tidak adanya dokter ahli di daerah tersebut

Masalah mata merupakan masalah kesehatan di seluruh dunia karena mata merupakan organ sensoris yang sangat krusial, delapan puluh persen informasi diperoleh dari penglihatan. Beberapa masalah pelayanan kesehatan yang bisa diidentifikasi dengan jelas meliputi seperti kurangnya sistem pelayanan kesehatan yang belum memadai, tenaga kerja yang kurang profesional dan biaya pengobatan yang mahal dapat menghambat sistem kerja pelayanan kesehatan tersebut.

Dalam studi kasus ini diperlukannya suatu metode yang dapat berperan penting dalam memecahkan permasalahan yang terjadi. Beberapa tugas tertentu membutuhkan pengetahuan yang sangat khusus sehingga diperlukan para pakar. Konsep sistem pakar didasarkan pada asumsi bahwa pengetahuan pakar dapat dimasukkan dalam penyimpanan komputer dan kemudian diterapkan oleh orang lain yang membutuhkan. Sistem pakar merupakan suatu program aplikasi komputerisasi yang berusaha menirukan proses penalaran dari seorang ahlinya dalam memecahkan masalah spesifikasi atau bisa dikatakan merupakan duplikat dari seorang pakar karena pengetahuannya disimpan didalam basis pengetahuan untuk diproses pemecahan masalah.

Jadi kerja sistem pakar adalah mengatasi suatu masalah dengan bantuan Metode yang digunakan disini yaitu Certainty factor (CF) merupakan nilai parameter untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Metode Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Data-data dari penelitian ini merupakan hasil yang dilakukan oleh penulis dengan menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

2.1 Metode Pengumpulan Data

Sesuai dengan sumber data dan tujuan penyusunan laporan metodologi penelitian ini, maka dalam pengumpulan data, penulis menggunakan beberapa metode antara lain sebagai berikut:

- a. Wawancara
Dari wawancara yang dilakukan kepada dokter sub spesialis Glaukoma pada Rumah Sakit Pondok Indah sistem mendiagnosa pasien menggunakan cara manual dalam proses mendiagnosa pasien dokter seperti melakukan tanya jawab kepada pasien.
- b. Studi Pustaka
Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data secara langsung yang bersumber dari jurnal, buku dan website sebagai referensi membantu dalam penulisan skripsi ini.

2.2 Metode Pengumpulan Data Certainty Factor

Salah satu teori yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah kepastian yang akan dibahas dalam buku ini adalah teori faktor kepastian (*Certainty Factor*). Certainty factor (CF) merupakan nilai untuk mengukur keyakinan pakar. CF diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan dalam pembuatan sistem pakar MYCIN yang merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Nilai tertinggi dalam CF adalah +1.0 (pasti benar atau Definitely), dan nilai terendah dalam CF adalah -1.0 (pasti salah atau Definitely not). Nilai positif merepresentasikan derajat keyakinan, sedangkan nilai negative merepresentasikan derajat ketidakpercayaan (Anik Andriani, 2016:18). Certainty Factor didefinisikan sebagai berikut:

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

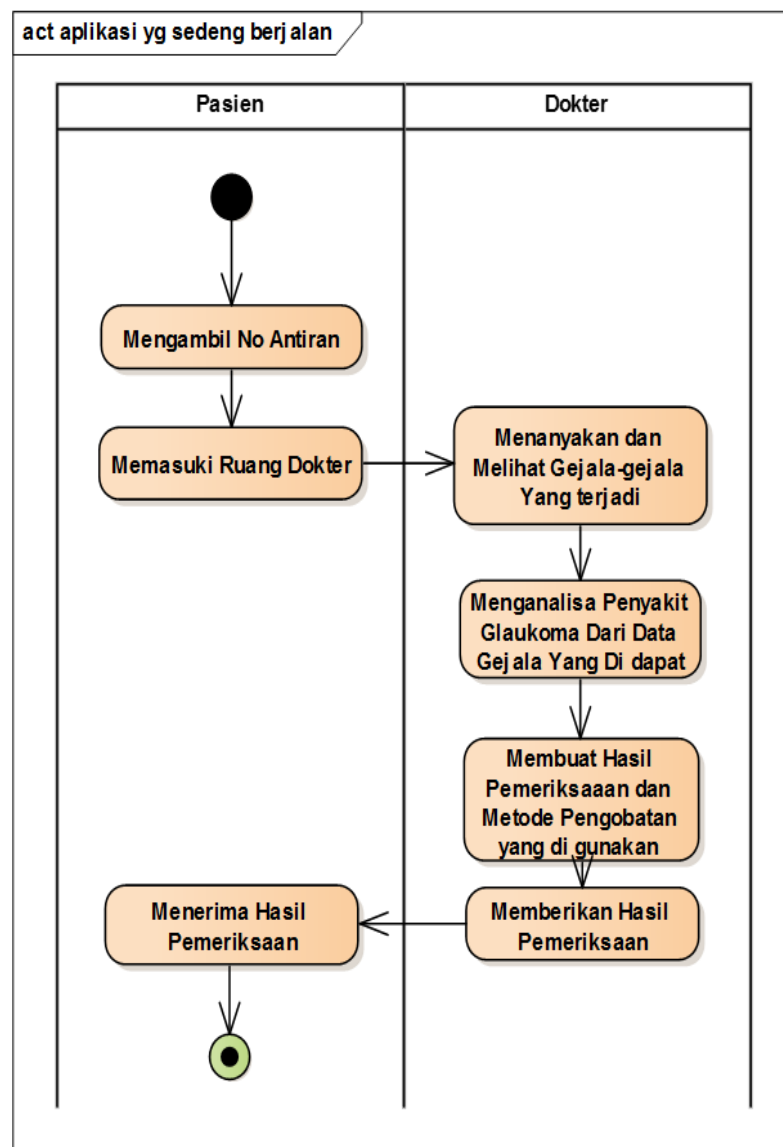
3.1 Analisis Kebutuhan

3.1.1 Analisa Kebutuhan Penelitian

Dalam penerapan Certainty Factor pada sistem pakar diperlukan beberapa informasi seperti gejala-gejala pada penyakit mata pada manusia, definisi jenis-jenis penyakit mata manusia, dan saran pengobatan terhadap penyakit yang sedang di alami.

3.1.2 Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan

Analisa sistem yang berjalan bertujuan untuk mengidentifikasi serta melakukan evaluasi terhadap sistem pakar diagnosa penyakit glaukoma menggunakan metode *Certainty Factor*, analisa di lakukan agar dapat menentukan masalah-masalah dalam pengolahan sistem pakar diagnosa penyakit glaukoma dengan metode *Certainty Factor* dalam menentukan gejala-gejala dari setiap resiko agar mudah dalam menentukan jenis penyakit glaukoma yang di derita. Adapun analisa sistem ini meliputi *input*, *proses*, *output*.



Gambar 1. Proses Diagnosa Penyakit Glaukoma

3.1.3 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras merupakan factor penting yang harus dipenuhi dalam penelitian ini, sehingga perangkat keras tersebut sesuai dengan maksud dan tujuan dalam penelitian,

Adapun perangkat keras yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Laptop dengan Prosesor Intel(R) Core(TM) i3-1005G1 CPU
- Memory RAM 4GB
- Mouse
- Diskspace minimal 10 GB

3.2 Metode Certainty Factor (CF)

Setiap gejala penyakit glaukoma pada mata mempunyai bobot nilai masing-masing. Bobot nilai ini mewakili keyakinan seorang pakar dalam hal ini dokter mata terhadap suatu gejala yang mempengaruhi terjadinya suatu penyakit tertentu dan berikut tabel bobot gejala yang terdapat pada penyakit Glaukoma.

Tabel 1. Bobot Gejala Penyakit Glaukoma

No	Nama Penyakit	Gejala	Bobot
1	Glaukoma Sudut-Terbuka Primer (<i>Primary Open-Angle Glaucoma</i>)	1. Luas pandang terganggu	1.0
		2. Sering tersandung	1.0
		3. Melihat halo / pelangi saat melihat sumber cahaya	1.0
		4. Riwayat keluarga menderita glaukoma	1.0
		5. Usia di atas 40 tahun	1.0
		6. Riwayat diabetes melitus	0.8
		7. Riwayat tekanan darah tinggi / penyakit kardiovaskuler	0.8
		8. Riwayat miopia	0.6
		9. Merasa silau pada malam hari	0.2
		10. Mata merah	0.2
2	Glaukoma Sudut-Tertutup Akut (<i>Acute Angle-Closure Glaucoma</i>)	1. Mata merah mendadak	1.0
		2. Penglihatan kabur dengan atau tanpa melihat pelangi mendadak	1.0
		3. Rasa sakit yang hebat	1.0
		4. Riwayat keluarga menderita glaukoma	1.0
		5. Sakit kepala disertai mual dan muntah	0.8
		6. Melihat cahaya melingkar (halo)	0.8
		7. Ras Cina / mongoloid	0.6
		8. Riwayat hipermetropia	0.6
		9. Riwayat tekanan darah tinggi / diabetes melitus	0.6
		10. Usia di atas 40 tahun	0.4
3	Glaukoma Sekunder (<i>Secondary Glaucoma</i>)	1. Riwayat obat - obat steroid	1.0
		2. Riwayat operasi mata (katarak, retina dll)	0.8
		3. Riwayat cedera mata	0.8
		4. Riwayat diabetes mellitus	0.8
		5. Riwayat tekanan darah tinggi	0.8
		6. Riwayat keluarga menderita glaukoma	0.8
		7. Luas pandang terganggu	0.6
		8. Riwayat miopia	0.2
		9. Perokok tembakau	0.2
		10. Riwayat tumor	0.2
4	Glaukoma Kongenital (<i>Congenital Glaucoma</i>)	1. Keluar air mata banyak	1.0
		2. Bola mata membesar	1.0
		3. Kornea keruh	1.0

		4. Bayi / anak tidak bisa melihat objek.	0.8
		5. Kelainan pada mata setelah lahir	0.8
		6. Silau / tidak tahan sinar matahari	0.8
		7. Riwayat keluarga menderita glaukoma	0.8
		8. Jenis kelamin laki laki	0.6
		9. Riwayat keluarga dengan kosanguinitas (perkawinan antar keluarga)	0.6
		10. Riwayat tumor	0.4
5	Hipertensi okuli	1. Kulit berwarna	0.8
		2. Riwayat keluarga menderita glaukoma	0.8
		3. Riwayat miopia	0.8
		4. Menggunakan obat kortikosteroid jangka panjang	0.8
		5. Pernah mengalami cedera mata	0.8
		6. Riwayat tekanan darah tinggi	0.6
		7. Riwayat diabetes mellitus	0.6
		8. Usia di atas 40 tahun	0.4
		9. Riwayat pasca operasi mata	0.2
		10. Tidak ada keluhan di mata	0.2

3.2.1 Perhitungan Certainty factor (CF)

Dalam contoh kasus ini maka di perlihatkan seorang pasien yang mengalami gejala-gejala sebagai berikut:

- Nyeri pada mata
- Sakit kepala parah
- Mual dan muntah

Dari data gejala di atas akan diketahui penyakit yang di derita oleh *user* dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Dimana dari gejala yang sudah memiliki bobot pakar tersebut akan dihitung dan menghasilkan diagnosa yang sesuai dengan data yang telah diinputkan *user*. Dan berikut merupakan perhitungannya.

a. Glaukoma Sudut Terbuka Primer

Dari hasil pencocokan gejala *inputan user* terdapat 3 data gejala yang sama dengan gejala penyakit glaucoma sudut terbuka primer yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Perhitungan CF Gejala Glaukoma Sudut Terbuka Primer

Gejala	CF
Nyeri pada mata	0.8
Melihat pelangi di cahaya	0.6

Proses perhitungan *CF Combine* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 CF(A) &= CF1 + (CF2 * (1 - CF1)) \\
 &= 0.8 + (0.6 * (1 - 0.8)) \\
 &= 0.92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(B) &= CF3 + (CF(A) * (1 - CF3)) \\
 &= 0.2 + (0.92 * (1 - 0.2)) \\
 &= 0.92
 \end{aligned}$$

Maka *CF* dari gejala yang diinputkan *user* untuk penyakit glaukoma sudut terbuka primer kemungkinannya sebesar **0.92** atau **92%**

b. Glaukoma Hipertensi Okuli

Dari hasil pencocokan gejala *inputan user* terdapat 3 data gejala yang sama dengan *glaucoma kognetial* yaitu sebagai berikut :

Tabel 3. Perhitungan CF Gejala Hipertensi Okuli

Gejala	CF
Usia di atas 40 tahun	0.8
Rabun Jauh	0.8
Edema atau kornea penuh	0.6
Mata berair	0.2
Bilik mata depan dangkal	0.8

Proses perhitungan *CF Combine* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{CF (A)} &= \text{CF1} + (\text{CF2} * (1 - \text{CF1})) \\ &= 0.8 + (0.8 * (1 - 0.8)) \\ &= 0.96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(B)} &= \text{CF3} + (\text{CF(A)} * (1 - \text{CF3})) \\ &= 0.6 + (0.96 * (1 - 0.6)) \\ &= 0.984 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(C)} &= \text{CF4} + (\text{CF(B)} * (1 - \text{CF4})) \\ &= 0.2 + (0.984 * (1 - 0.2)) \\ &= 0.9872 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(D)} &= \text{CF5} + (\text{CF(C)} * (1 - \text{CF5})) \\ &= 0.8 + (0.9872 * (1 - 0.8)) \\ &= \mathbf{0.99744} \end{aligned}$$

Maka *CF* dari gejala yang diinputkan *user* untuk penyakit Hipertensi okuli kemungkinannya sebesar **0.99744** atau **99.7%**.

Dari perhitungan menggunakan metode *Certainty factor* pada masing-masing penyakit, di peroleh nilai *maximum CF* adalah **0.994624** atau **99.46%** dengan penyakit *Hipertensi okuli*. Sehingga dapat di simpulkan bahwa diagnosa penyakit dari gejala yang telah di inputkan *user* merupakan penyakit *Hipertensi okuli*.

c. *Glaucoma Kognetial*

Dari hasil pencocokan gejala *inputan user* terdapat 3 data gejala yang sama dengan *glaucoma Kohnetial* yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. Perhitungan CF Gejala Kognetial

Gejala	CF
Mata berair	0.8
Silau terhadap cahaya	0.8
Menjauhi paparan sinar	0.6
Merasakan nyeri pada mata	0.2
Penglihatan kabur	0.8

Proses perhitungan *CF Combine* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{CF (A)} &= \text{CF1} + (\text{CF2} * (1 - \text{CF1})) \\ &= 0.8 + (0.8 * (1 - 0.8)) \\ &= 0.96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(B)} &= \text{CF3} + (\text{CF(A)} * (1 - \text{CF3})) \\ &= 0.6 + (0.96 * (1 - 0.6)) \\ &= 0.984 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(C)} &= \text{CF4} + (\text{CF(B)} * (1 - \text{CF4})) \\ &= 0.2 + (0.984 * (1 - 0.2)) \\ &= 0.9872 \end{aligned}$$

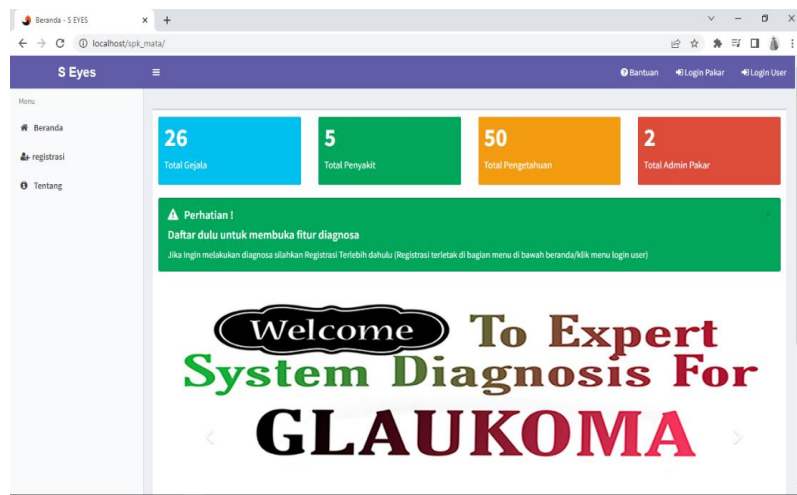
$$\begin{aligned} \text{CF(D)} &= \text{CF5} + (\text{CF(C)} * (1 - \text{CF5})) \\ &= 0.8 + (0.9872 * (1 - 0.8)) \\ &= \mathbf{0.99744} \end{aligned}$$

Maka *CF* dari gejala yang diinputkan user untuk penyakit Hipertensi okuli kemungkinannya sebesar **0.99744** atau **99.7%**.

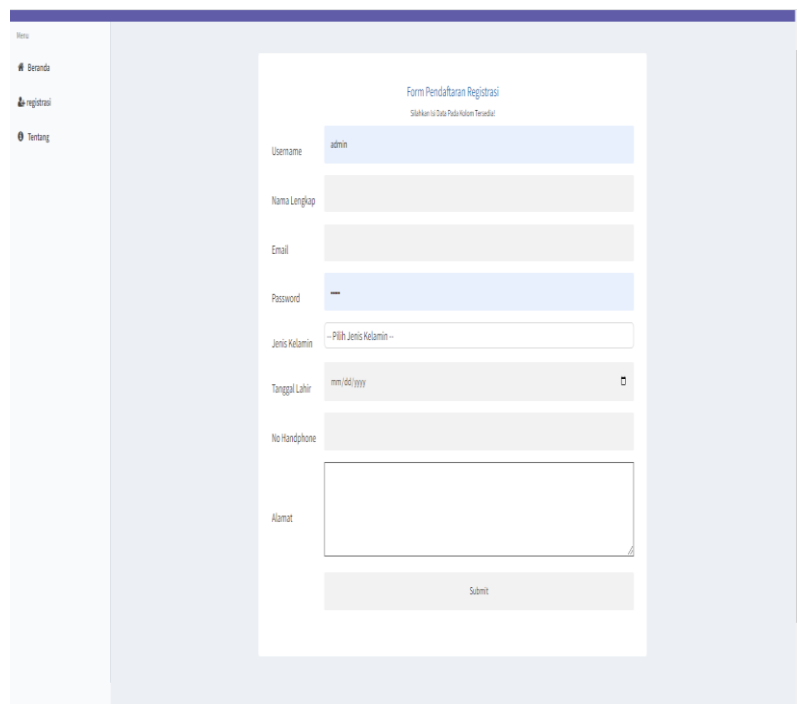
Dari perhitungan menggunakan metode *Certainty factor* pada masing-masing penyakit, di peroleh nilai *maximum CF* adalah **0.99744** atau **99.7%** dengan penyakit *Kognetial*. Sehingga dapat di simpulkan bahwa diagnosa penyakit dari gejala yang telah di inputkan user merupakan penyakit *Kognetial*.

4. IMPLEMENTASI

Bagian ini berisi tentang implementasi system. Berikut ini gambarnya:

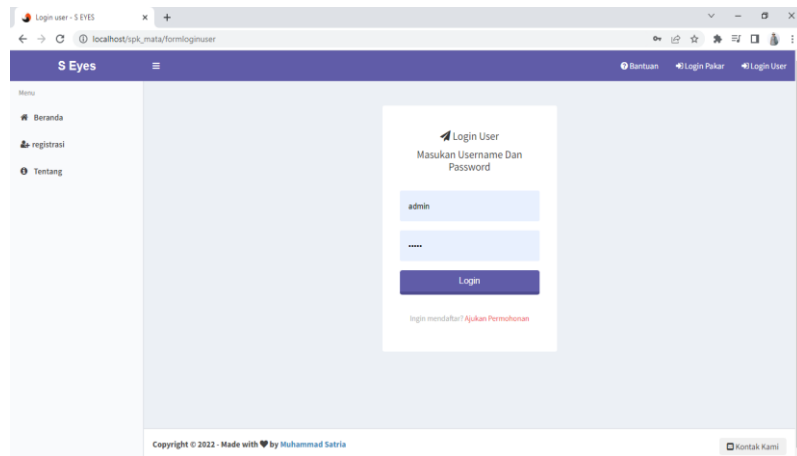


Gambar 2. Tampilan Beranda



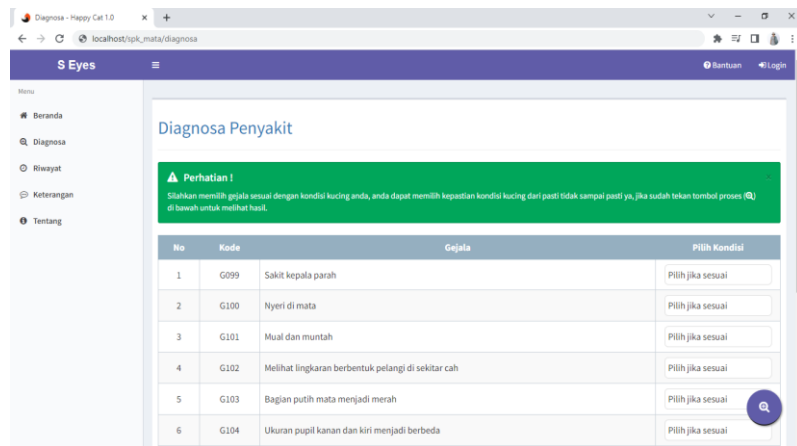
Gambar 3. Tampilan Menu Registrasi

Halaman ini di gunakan untuk memulai melakukan registrasi untuk tahap awal akses menu diagnosa.



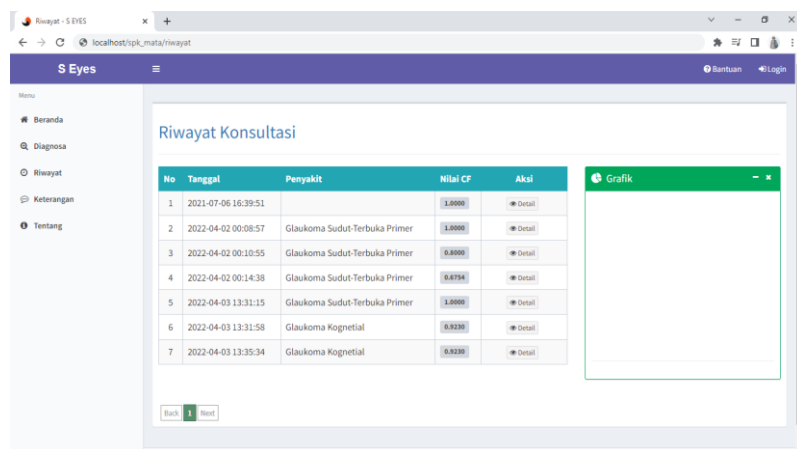
Gambar 4. Tampilan Menu Login

Halaman ini di gunakan untuk login user yang sudah mengisi form registrasi di menu registrasi.



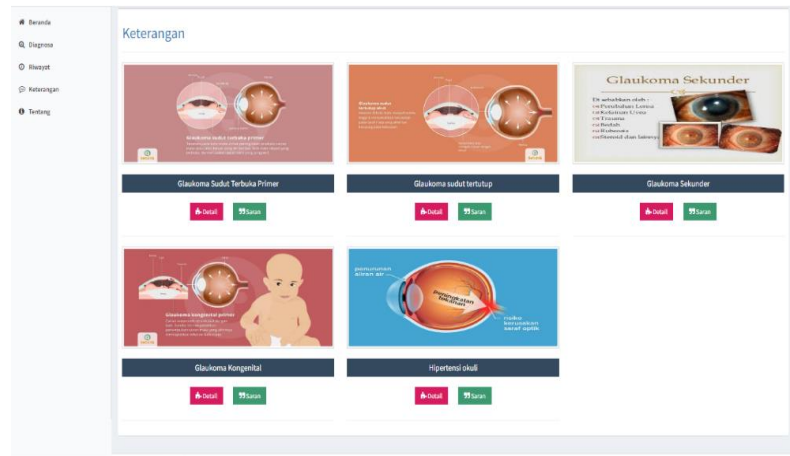
Gambar 5. Tampilan Diagnosa Penyakit

Halaman ini di gunakan untuk memulai melakukan diagnosa penyakit glaukoma dengan menggunakan metode kuisioner.



Gambar 6. Tampilan Riwayat Konsultasi

Halaman ini berisi riwayat hasil dari diagnosa yang di lakukan.



Gambar 7. Tampilan Keterangan Penyakit Glaukoma

Halaman ini berisi tentang segala informasi tentang penyakit glaukoma yang umum terjadi pada mata.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian serta pembahasan hasil penelitian, maka dapat disampaikan simpulan sebagai berikut:

- Pada penelitian ini telah diterapkannya metode certainty factor berbasis website dalam mendiagnosa penyakit glaukoma pada mata manusia.
- Pada penelitian ini telah di bangun website untuk mendiagnosa penyakit glaukoma dengan menggunakan metode certainty factor
- Pada penelitian ini memudahkan penderita dalam mendeteksi penyakit pada glaukoma dan gejala yang dirasakan dapat terdeteksi dengan segera sehingga menjadi solusi, hasilnya yaitu dapat mengetahui kapan dan harus kemana penderita berkonsultasi

REFERENCES

- Algoritma, A., Pencarian, G., Terpendek, R., Informasi, S., Pariwisata, G., Wilayah, D. I., & Cirebon, K. (2009). *Jurnal Teknik Informatika*. 1(1).
- Andriani Anik. 2016. Pemrograman Sistem Pakar. Yogyakarta.
- Anggrawan, A., & Abdillah, M. N. (2020). *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ayam Broiler Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor*. 20(1). <https://doi.org/10.30812/matrik.v20i1.847>
- Farhan, A. (n.d.). *Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor*. 47.
- Farhan, A. (n.d.). *Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor*. 47.
- Haris Qamaruzzaman, M., & Ani, S. ' (2016). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Teorema Bayes. *Ijns.Org Indonesian Journal on Networking and Security*, 5(4), 2302–5700.
- Ilyas, S. (2007). *Glaukoma Tekanan Bola Mata Tinggi*. Jakarta: Sagung Seto.
- Kain, S. R. (2019). Methods and protocols. In *Methods of Biochemical Analysis* (Vol. 47). <https://doi.org/10.1002/0471739499.oth1>
- Kurniati Nia, Yanitasari Yessy, Lantana Dhieka Avrilia, Karima Inna Sabily, Susanto Erlyan Redy Susanto, 2017. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Certainty Factor. Lampung.
- Mayssara A. Abo Hassanin Supervised, A. (2014). SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT MATA. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 1.
- Ni Ketut Dewi Ari Jayanti, S.T., M.Kom. Ni Kadek Sumiari, S.Kom., M.M.S.I. 2018. Teori basis data. Yogyakarta.

- Nurhaidah, N. (2016). *Sistem Pakar Diagnosa Diabetes Militus Menggunakan Metode Certainty Factor*. 1(1), 15–16.
- Puspaningrum, A. S., Susanto, E. R., & Sucipto, A. (2020). Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Sawi. *INFORMAL: Informatics Journal*, 5(3), 113. <https://doi.org/10.19184/isj.v5i3.20237>
- Rizki, N. A., & Amijaya, F. D. T. (2019). *Database System (Sistem Basis Data)*. 74.
- Sari, A. O., & Abdilah, A. (2019). Buku Web Programming I berisikan materi belajar mengenai dasar-dasar pemrograman web. Buku ini direkomendasikan bagi pemula belajar pemrograman web. Buku ini menjelaskan bagaimana belajar dasar-dasar pemrograman web dengan mudah, praktis dan cepat dis.
- Sholichin, A. (2016). *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. 14.
- Tanna, A. P., Boland, M. V., Giaconi, J. A., Krishnan, C., Lin, S. C., Medeiros, F. A., Moroi, S. E., & Sit, A. J. (2020). Glaucoma Basic and Clinical Science Course. *New York: American Academy Of Ophthalmology*, 3.
- Ulva, N. (2012). *Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Alauddin Makassar*. Is, 1–132.
- Wati, E. F., Hakim, L., & Sari, A. P. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Dengan Metode Forward Chaining. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 2(4).
- Wati, E. F., Hakim, L., & Sari, A. P. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Dengan Metode Forward Chaining. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 2(4).
- Wijaya, B. A., & Tanjung, J. P. (2020). An Expert System For Diagnosis Eye Diseases On Human Using Certainty Factor Method Based Web. *Sinkron*, 5(1), 78–83. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v5i1.10579>
- Yusuf, A., Studi, P., Informatika, T., Teknik, F., & Ponorogo, U. M. (2016). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Dengan Metode Forward Chaining*. 2(1), 15.