
Implementasi Sistem Pakar Mendiagnosa Konjungtivitis Menggunakan Metode Certainty Factor

Muhammad Arif Wibowo*, Dicky Nofriansyah **, Sri Murniyanti **

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Nov 12th, 2020

Revised Nov 20th, 2020

Accepted Nov 29th, 2020

Keyword:

Konjungtivitis

Teorema Bayes

Certainty Factor

ABSTRACT

Konjungtivitis adalah peradangan atau inflamasi yang terjadi pada mata, yakni di bagian konjungtiva. Konjungtiva sendiri merupakan lapisan tipis dan bening yang melapisi bagian putih dari bola mata dan lapisan dalam dari kelopak mata. Penderitanya akan mengalami mata merah. Sering sekali para penderita penyakit ini tidak mengetahui penyakit yang mereka alami sehingga mengakibatkan banyak dari mereka yang menderita penyakit yang lebih serius dikarenakan keterlambatan dalam penanganan.

Dari analisa maka diperoleh gambaran bahwa sistem pakar konjungtivitis dapat dilakukan dengan menerapkan metode certainty factor dan menggunakan aplikasi pemrograman web yang disesuaikan dengan kebutuhan, sehingga pengguna lebih mudah memperoleh hasil diagnosis yang lebih baik. Dengan adanya aplikasi sistem pakar tersebut diharapkan dapat mempermudah dalam melihat gejala dan hasil dari penyakit Konjungtivitis tersebut

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Muhammad Arif Wibowo

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: arifbowo1245@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Penyakit di bagian mata khususnya penyakit *Konjungtivitis* masih menjadi masalah kesehatan yang cukup serius di kalangan masyarakat. Masalah ini tidak menutup kemungkinan terjadi pada generasi yang rentan terkena penyakit sejenis ini. Untuk itu perlu adanya sesuatu inovasi yang memanfaatkan perkembangan teknologi di bidang kecerdasan buatan atau biasa disebut *Artificial Intelligence* untuk membantu dalam penyelesaian masalah agar tidak terjadi keterlambatan penanganan terhadap penyakit tersebut.

Penelitian ini difokuskan pada penyakit Konjungtivitis. Menurut sumber referensi, Konjungtivitis merupakan peradangan pada konjungtiva. Konjungtivitis merupakan penyakit mata tersering yang menyebabkan keluhan mata merah. Satu dari delapan siswa sekolah dasar memiliki sebuah episode Konjungtivitis setiap tahunnya dan secara umum pada praktek dokter umum menemukan pasien Konjungtivitis setiap minggunya.[1]

Penelitian ini akan menjelaskan bagaimana pemanfaatan sistem pakar dalam menyelesaikan masalah terkait dengan penyakit Konjungtivitis. Sistem Pakar (Expert System) adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi untuk problema-problema dengan kualitas pakar[2]. Sistem pakar memberikan solusi maupun pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan adanya sistem

pakar seseorang yang bukan pakar/ahli dapat memecahkan suatu pertanyaan, masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh pakar. Dan dapat juga digunakan untuk mendiagnosa penyakit Konjungtivitis serta cara pencegahannya. Banyak metode pada sistem pakar, salah satunya ialah Certainty factor. [3].

Penerapan metode certainty factor akan digunakan dalam penelitian ini, dimana data gejala penyakit Konjungtivitis yang didapatkan dari seorang pakar diolah sesuai dengan algoritma metode tersebut untuk menghasilkan informasi diagnosa yang akurat terhadap penyakit Konjungtivitis. Maka dibangun suatu sistem yang dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut berupa sistem pakar dengan menggunakan metode certainty factor. Metode certainty factor (CF) merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan certainty factor ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar.[4]

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian umumnya menggunakan konsep metodologi penelitian jenis Research and Development. Penelitian merupakan pencarian terencana atau penyelidikan kritis yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan atau harapan baru bahwa pengetahuan semacam itu akan bermanfaat dalam mengembangkan suatu aplikasi atau layanan baru

2.1 Data Collecting (Teknik Pengumpulan Data)

Dalam teknik pengumpulan data terdapat beberapa cara yang dilakukan diantaranya yaitu :

1. Pengamatan (Observasi)

Dengan melakukan observasi, maka dilakukan pengamatan dengan datang langsung ke tempat studi kasus dalam mencari data yaitu di Fakultas Kedokteran USU Program Studi Doktorat (S2) untuk mendapatkan informasi tentang data gejala terkait dengan penyakit Konjungtivitis yang akan digunakan untuk proses diagnosa penyakit tersebut.

2. Wawancara (Interview)

Dengan melakukan wawancara, maka dilakukan percakapan dengan seorang pakar yaitu Prof.dr. Rodiah Rahmawaty Lubis M.Ked(Oph)SpM(K) yang merupakan seorang dokter spesialis mata dan ketua program studi doktorat (S3)

Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Untuk mendapatkan informasi yang tepat dan lengkap tentang data gejala penyakit Konjungtivitis, selain itu juga peneliti mencoba mencari data sekunder dengan melakukan surfing di mesin pencarian terkait hal-hal penting yang menyangkut penyakit Konjungtivitis

Table 2.1 Data Gejala Penyakit *Konjungtivitis*

No	Gejala Penyakit
1	Mata merah di bagian putih bola mata atau kelopak mata bagian dalam
2	Penglihatan dalam batas normal
3	Mata terasa gatal
4	Kelopak mata bengkak
5	Mata berair
6	Nyeri atau perih pada mata
7	Sensasi mata berpasir
8	Sensitif terhadap cahaya
9	Belekan di pangkal bulu mata
10	Jumlah air mata yang keluar tidak normal
11	Sensasi terbakar pada mata
12	Lebih peka terhadap cahaya
13	Kelenjar getah bening yang membengkak
14	Penumpukan kotoran kental berwarna kuning

3. Pembuatan Representasi Pengetahuan

A Konjungtivitis Alergi Pada jenis penyakit Konjungtivitis Alergi ini, terdapat gejala-gejala klinis yang pada umumnya terjadi seperti : mata merah di bagian bola putih bola mata, penglihatan dalam batas normal, mata terasa gatal, nyeri atau perih pada mata, sensasi mata berpasir, belekan di pangkal bulu mata, jumlah air mata yang keluar tidak normal dan penumpukan kotoran kental berwarna kuning. Adapun untuk solusi masalah penyakit Konjungtivitis Alergi antara lain: Pemberian lubrikan (untuk melumasi mata), Obat tetes mata untuk Konjungtivitis, Mengompres mata dengan air hangat atau air dingin, Steroid (obat untuk mengurangi iritasi/ antialergi).

B. Konjungtivitis Kimia atau Iritan

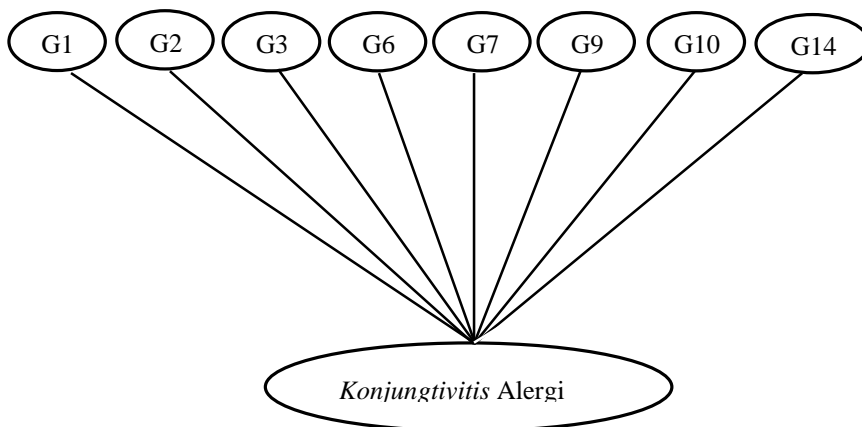
Pada jenis penyakit Konjungtivitis Kimia atau Iritan ini, terdapat gejala-gejala klinis yang pada umumnya terjadi seperti : mata merah di bagian bola putih bola mata, mata terasa gatal, kelopak mata bengkak, nyeri pada perih atau mata, sensisitif terhadap cahaya, jumlah air mata yang keluar tidak normal dan lebih peka terhadap cahaya. Adapun untuk solusi masalah penyakit Konjungtivitis Kimia atau Iritan antara lain: Mengompres mata dengan air hangat atau air dingin, Pemberian lubrikan (untuk melumasi mata), Obat tetes mata untuk Konjungtivitis, Steroid (obat untuk mengurangi iritasi/ antialergi), Pengobatan untuk melawan kuman (antibiotik untuk melawan bakteri).

C. Konjungtivitis Infektif

Pada jenis penyakit Konjungtivitis Infektif ini, terdapat gejala-gejala klinis yang pada umumnya terjadi seperti : mata merah di bagian bola putih bola mata, mata terasa gatal, mata berair, sensitif terhadap cahaya, sensasi terbakar pada mata, kelenjar getah bening yang membengkak. Adapun untuk solusi masalah penyakit Konjungtivitis Kimia atau Iritan antara lain: Trabeculectomy (Bedah Konjungtiva), Pemberian lubrikan (untuk melumasi mata), Obat tetes mata untuk Konjungtivitis, Pengobatan untuk melawan kuman (antibiotik untuk melawan bakteri), Steroid (obat untuk mengurangi iritasi/ antialergi).

4. Pembentukan Kaidah Basis Aturan (*rule*)

Berdasarkan data kepakaran penyakit *Konjungtivitis*, dapat dibentuk basis aturan (*rule*) menggunakan teknik inferensi *forward chaining*, adapun daftar aturan (*rule*) yang dibentuk adalah sebagai berikut



Gambar 2.1 Pohon Keputusan Penyakit *Konjungtivitis Alergi*

Rule 1 : IF Mata merah di bagian putih bola mata = Yes AND Penglihatan dalam batas normal = Yes

AND Mata terasa gatal = Yes

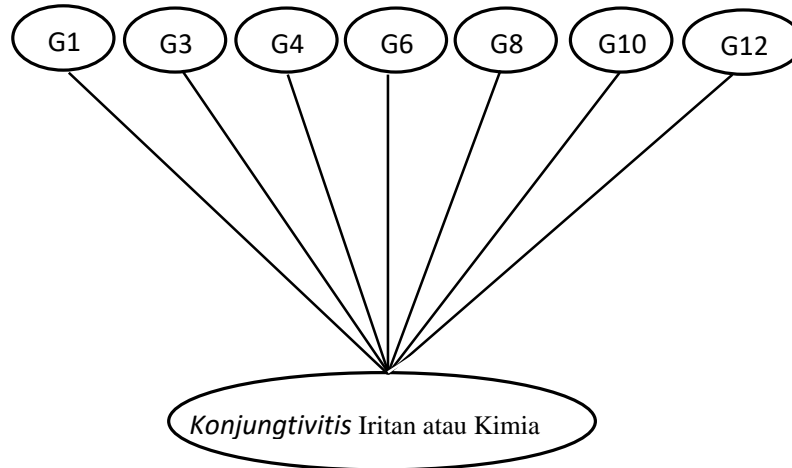
AND Nyeri atau perih pada mata = *Yes*

AND Belekan di pangkal bulu mata = *Yes*

AND Jumlah air mata yang keluar tidak normal = *Yes*

AND Penumpukan kotoran kental berwarna kuning = *Yes*

THEN *Konjungtivitis Alergi*



Gambar 2.2 Pohon Keputusan Penyakit *Konjungtivitis Iritan atau Kimia*

Rule 1 : IF Mata merah di bagian putih bola mata = *Yes* AND Mata terasa gatal = *Yes*

AND Kelopak mata bengkak = *Yes*

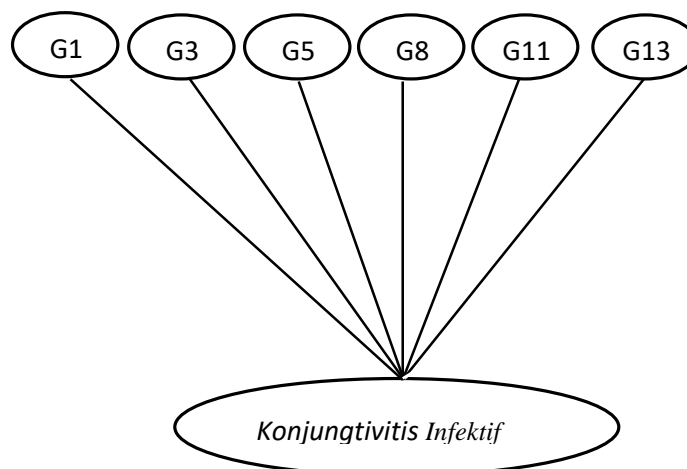
AND Nyeri atau perih pada mata = *Yes*

AND Sensitif terhadap cahaya = *Yes*

AND Jumlah air mata yang keluar tidak normal = *Yes*

AND Lebih peka terhadap cahaya = *Yes*

THEN *Konjungtivitis Iritan atau Kimia*



Gambar 2.3 Pohon Keputusan Penyakit *Konjungtivitis Infektif*

Rule 1 : IF Mata merah di bagian putih bola mata = Yes AND Mata terasa gatal = Yes

No	Kode Gejala	Daftar Gejala	Penyakit Konjungtivitis		
			P1	P2	P3
1	G01	Mata merah di bagian putih bola mata	0,4	0,2	0,6
2	G02	Penglihatan dalam batas normal	0,4	-	-
3	G03	Mata terasa gatal	0,6	0,4	0,2
4	G04	Kelopak mata bengkak	-	0,6	-
5	G05	Mata berair	-	-	0,6
6	G06	Nyeri atau perih pada mata	0,4	0,2	-
7	G07	Sensasi mata berpasir	0,6	-	-
8	G08	Sensitif terhadap cahaya	-	0,4	0,2
9	G09	Belekan di pangkal bulu mata	0,2	-	-
10	G10	Jumlah air mata yang keluar tidak normal	0,6	0,4	-
11	G11	Sensasi terbakar pada mata	-	-	0,4
12	G12	Lebih peka terhadap cahaya	-	0,4	-
13	G13	Kelenjar getah bening yang membengkak	-	-	0,4
14	G14	Penumpukan kotoran kental berwarna kuning	0,4	-	-

AND Mata Berair = Yes

AND Sensitif terhadap Cahaya = Yes

AND Sensasi Terbakar Pada Mata = Yes

AND Kelenjar Getah Bening yang Membengkak = Yes

THEN Konjungtivitis Infektif

Dari rule yang sudah dibentuk maka kaidah atau (*rule*) tersebut dapat disimpan dalam bentuk table sehingga dapat lebih mudah untuk dimengerti, maka diperoleh tabel *rule base knowledge* sebagai berikut

Tabel 2.2 Rule Base Knowledge

Rule	If	Then
1	G01,G02,G03,G06,G07,G09,G10,G14	P1
2	G01,G03,G04,G06,G08,G10,G12	P2
3	G01,G03,G05,G08,G011,G13	P3

Nilai $CF(\text{Rule})$ didapat dari interpretasi "*term*" dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.3 Nilai Kepastian Pakar

Penerapan metode *certainty factor* yang digunakan untuk mengukur tingkat kepastian dalam proses diagnosa penyakit *Konjungtivitis* berdasarkan gejala yang di alami penderita yang disesuaikan dengan kepakaran dari seorang dokter maka, berikut perhitungan *certainty factor* untuk kombinasi dua buah *rule* dengan *evidence* berbeda (E1 dan E2) tetapi hipotesisnya sama:

IF E₁ THEN H *Rule1* $CF(H,E_1) = CF_1 = C(E_1) \times CF (rule 1)$

IF E₂ THEN H *Rule2* $CF(H,E_1) = CF_1 = C(E_1) \times CF (rule 1)$

$$CF(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2 (1 - CF_1) & \text{Jika } CF_1 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min[CF_1, CF_2]} & \text{Jika } CF_1 \text{ atau } CF_2 < 0 \\ -CF_1 + CF_2 (1 + CF_1) & \text{Jika } CF_1 \text{ dan } CF_2 < 0 \end{cases}$$

Dari pembentukan rule yang telah dibuat dan penetapan bobot gejala yang telah dilakukan maka selanjutnya pada tahapan ini akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan *Certainty Factor*, dengan menggunakan contoh kasus sebagai berikut

Tabel 2.4 Data Kasus

No.	Gejala Dialami	Diagnosa
1	Mata merah di bagian putih bola mata (G01), Mata terasa gatal (G03), Nyeri atau perih pada mata (G06), sensitif terhadap cahaya (G08), jumlah air mata yang keluar tidak normal (G10)	???

Dari kasus gejala penyakit tersebut dapat dilihat bahwa dalam proses diagnosa penyakit *Konjungtivitis* yang di alami penderita dengan gejala-gejala yang berbeda, dari gejala tersebut maka dapat diketahui penyakit yang di alami penderita tersebut berdasarkan tingkat kepakaran seorang pakar yang menangani kasus tersebut, dengan melakukan perhitungan untuk mendapat nilai CF berdasarkan gejala-gejala yang terjadi pada penderita tersebut.

Berikut ini merupakan perhitungan nilai *Certainty Factor* dari salah satu kasus yang terdapat pada tabel data kasus:

Penyakit *Konjungtivitis* Alergi (P1)

$$CF (G1 \text{ AND } G3) = 0,4 + (0,6*(1-0,4)) = 0,76 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF (\text{Kombinasi AND } G6) = 0,76 + (0,4*(1-0,76)) = 0,856 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF (\text{Kombinasi AND } G8) = 0,856 + (0*(1-0,856)) = 0,856 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF (\text{Kombinasi AND } G10) = 0,856 + (0,6*(1-0,856)) = 0,9424 \text{ (Hasil CF)}$$

Penyakit *Konjungtivitis* Iritan dan Kimia (P2)

$$CF (G1 \text{ AND } G3) = 0,2 + (0,4*(1-0,2)) = 0,12 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF (\text{Kombinasi AND } G6) = 0,12 + (0,2*(1-0,12)) = 0,28 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF (\text{Kombinasi AND } G8) = 0,28 + (0,4*(1-0,28)) = 0,568 \text{ (CF Kombinasi)}$$

$$CF (\text{Kombinasi AND } G10) = 0,568 + (0,4*(1-0,568)) = 0,7408 \text{ (Hasil CF)}$$

Penyakit *Konjungtivitis* Infektif (P3)

$$\begin{aligned} \text{CF (G1 AND G3)} &= 0,6 + (0,2*(1-0,6)) \\ &= 0,68 \text{ (CF Kombinasi)} \\ \text{CF (Kombinasi AND G6)} &= 0,68 + (0*(1-0,68)) \\ &= 0,68 \text{ (CF Kombinasi)} \\ \text{CF (Kombinasi AND G8)} &= 0,68 + (0,2*(1-0,68)) \\ &= 0,808 \text{ (CF Kombinasi)} \\ \text{CF (Kombinasi AND G10)} &= 0,808 + (0*(1-0,808)) \\ &= 0,808 \text{ (Hasil CF)} \end{aligned}$$

Dari hasil kesimpulan perhitungan maka dipastikan data gejala yang mengalami penyakit *Konjungtivitis* alergi. Adapun solusi dari penyakit *konjungtivitis* alergi antara lain : Pemberian lubrikan (untuk melumasi mata), Obat tetes mata untuk *Konjungtivitis*, Mengompres mata dengan air hangat atau air dingin, *Steroid* (obat untuk mengurangi iritasi/ antialergi).

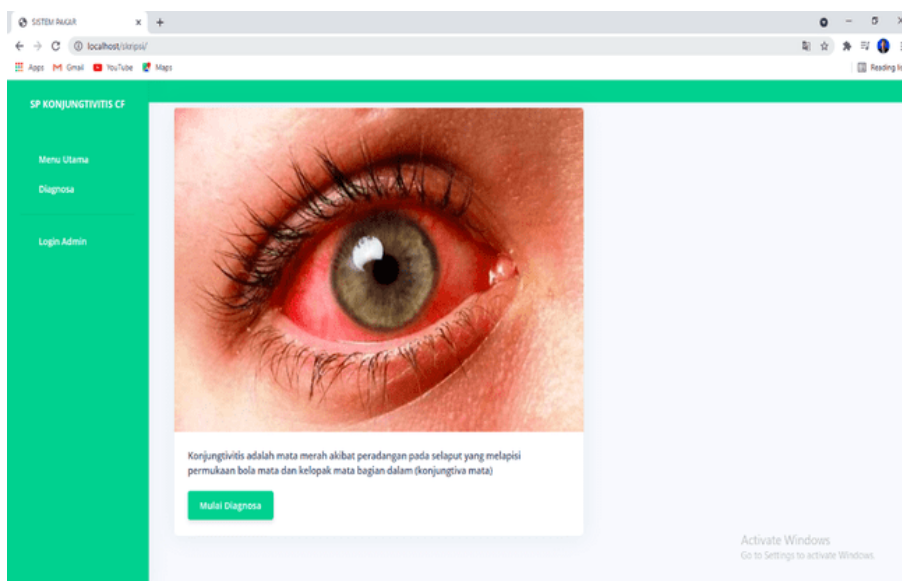
3. ANALISA DAN HASIL

Fungsi dari *interface* (antarmuka) ini adalah untuk memberikan *input* dan menampilkan *output* dari aplikasi. Pada aplikasi ini memiliki *interface* yang terdiri dari *Form login*, *Form Penyediaan* dan *Permintaan*, dan *Form Proses Mamdani*.

3.1 Hasil

1. Tampilan Halaman Utama Pengguna

Halaman ini adalah halaman yang pertama kali muncul ketika sistem dijalankan atau diakses oleh pengunjung.

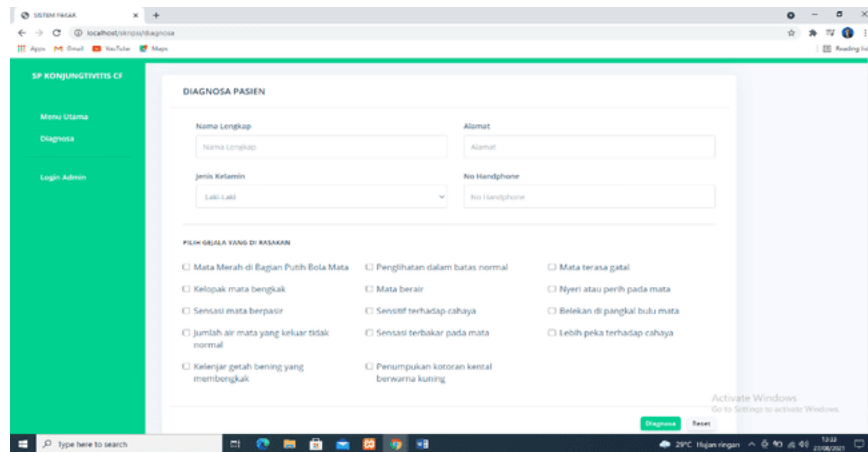


Gambar 3.1 Tampilan Halaman Utama Pengguna

Pada halaman ini pengguna dapat melakukan aktifitas seperti:

- a. Melakukan diagnosa penyakit dengan memilih menu diagnosa.
 - b. Melihat tampilan hasil proses diagnosa.
 - c. Mencetak laporan hasil diagnosa dengan menekan tombol cetak.
2. Tampilan halaman diagnosa pengguna.

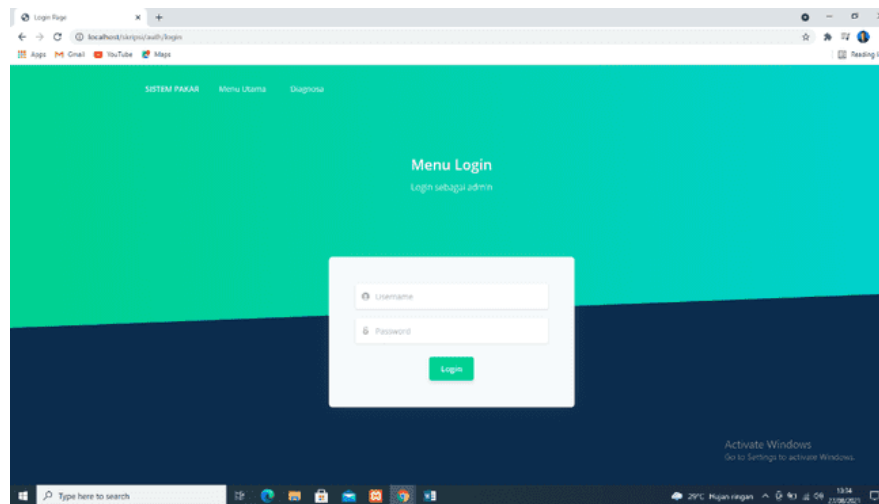
Pada halaman ini, pengunjung dapat memulai melakukan diagnosa penyakit *Konjungtivitis*. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah dengan mengisi data diagnosa tamu lalu mengisi daftar gejala yang dialami kemudian klik tombol diagnosa:



Gambar 5.2 Tampilan Halaman Diagnosa Pengguna

3. Tampilan Halaman Login Admin

Halaman login admin merupakan halaman pertama yang muncul ketika sistem di akses. dari halaman inilah sistem menentukan pengguna untuk lanjut ke halaman pengolahan data Sistem Pakar penyakit *Konjungtivitis*.

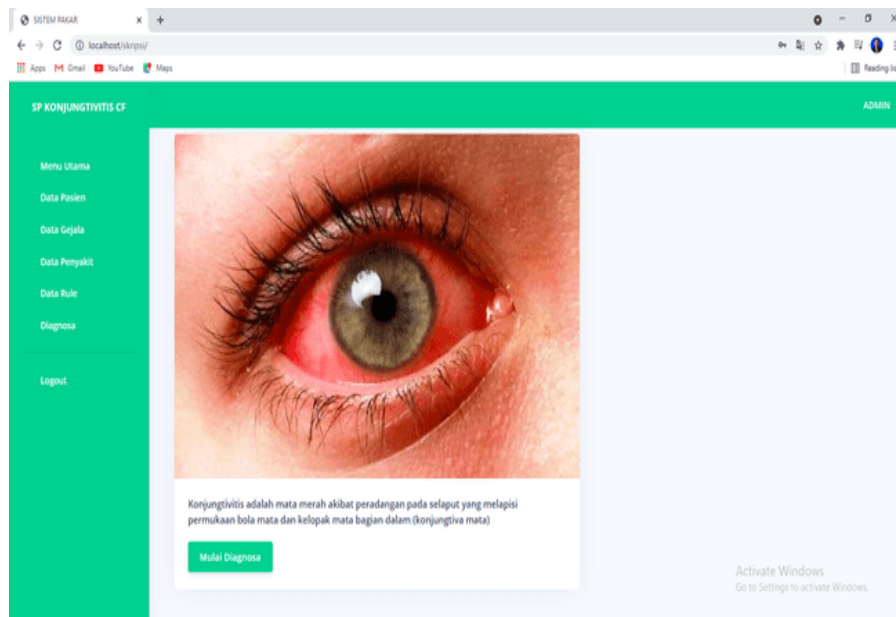


Gambar 3.3 Tampilan Halaman Login Admin

4. Tampilan Halaman Utama Admin

Jika admin melakukan login dengan benar, maka sistem akan memberikan akses pengolahan data. Pada halaman ini terdapat beberapa aktivitas yang dapat dilakukan oleh admin, seperti:

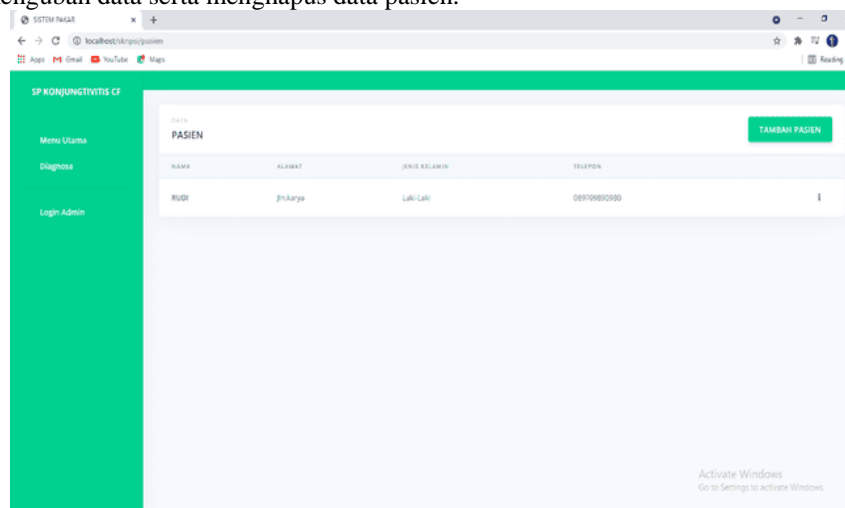
- a. Mengolah data pasien dengan memilih Menu Data Pasien
- b. Mengolah data gejala dengan memilih Menu Data Gejala
- c. Mengolah data penyakit dengan memilih Menu Data Penyakit
- d. Mengolah data *rule* dan juga bobot tiap gejala dengan memilih Menu Data *Rule*
- e. Melihat hasil diagnosa terhadap pengujung yang melakukan konsultasi, dengan memilih Menu Diagnosa.



Gambar 3.4 Tampilan Halaman Utama Admin

5. Tampilan Halaman Data Pasien

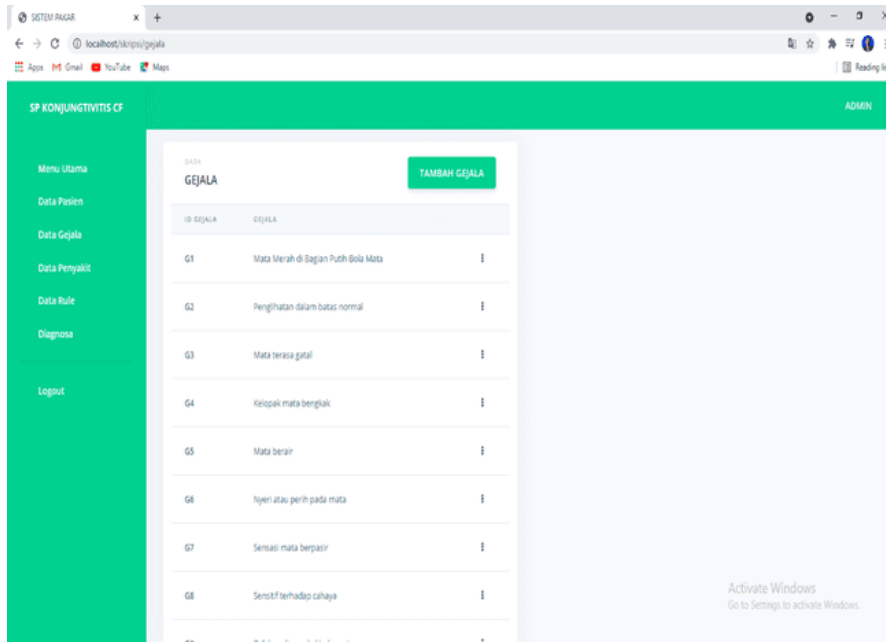
Pada halaman ini, admin dapat mengelola data pasien yang sudah menggunakan sistem dengan menambah, mengubah data serta menghapus data pasien.



Gambar 3.5 Tampilan Halaman Data Pasien

6. Tampilan Halaman Data Gejala

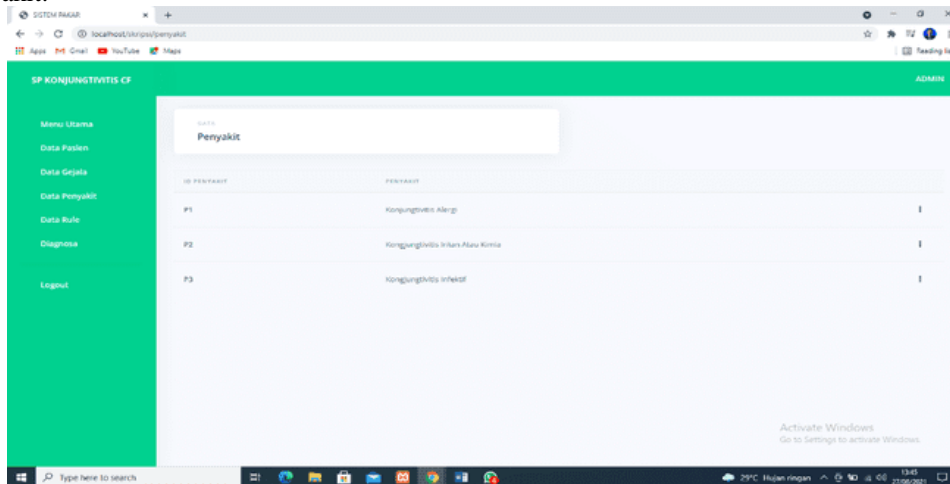
Pada halaman ini, admin dapat menambah gejala penyakit *Konjungtivitis*, mengubah data serta menghapus data gejala.



Gambar 3.6 Tampilan Halaman Data Gejala

7. Tampilan Halaman Data Penyakit

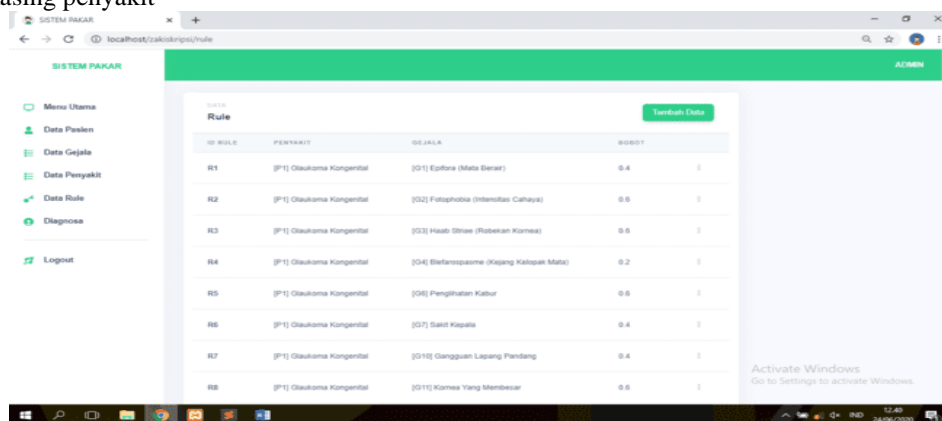
Pada halaman ini, admin dapat menambah data penyakit *Konjungtivitis*, mengubah data serta menghapus data penyakit.



Gambar 3.7 Tampilan Halaman Data Penyakit

8. Tampilan Halaman Data Rule

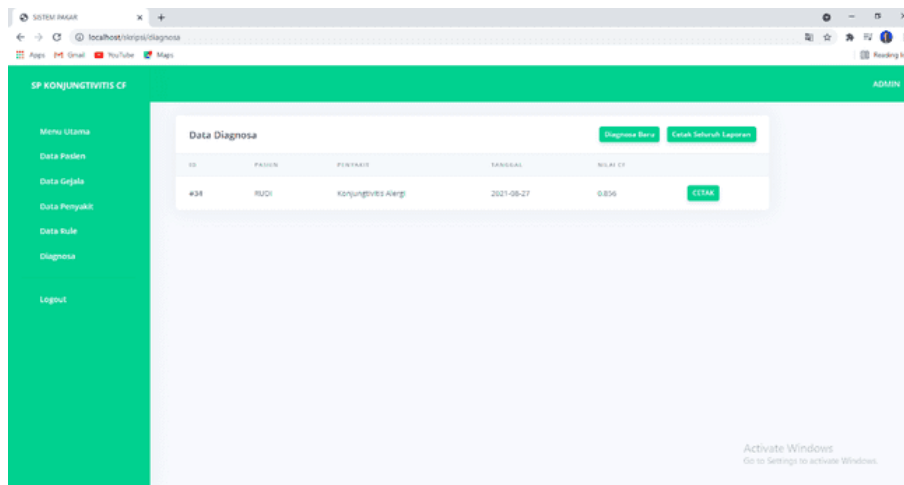
Halaman data *rule* menampilkan id *rule*, data jenis penyakit, gejala dan juga input bobot tiap gejala di masing masing penyakit



Gambar 3.8 Tampilan Halaman Data Rule

9. Tampilan Halaman Diagnosa Admin

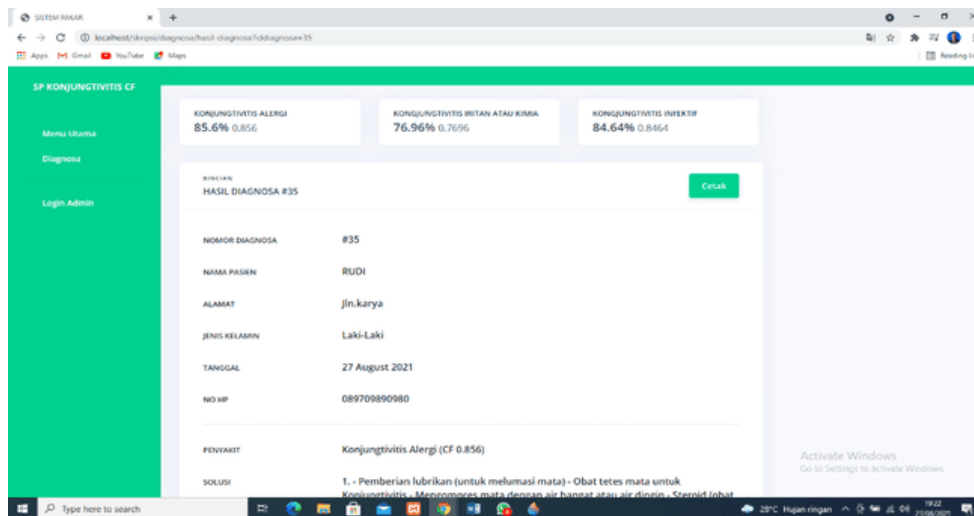
Pada halaman ini, admin dapat mengelola data diagnosa terhadap pasien yang sudah menggunakan sistem dengan mencetak hasil diagnosa, dan juga menambah diagnosa baru terhadap pasien yang sudah menggunakan sistem.



Gambar 3.9 Tampilan Halaman Diagnosa Admin

10. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

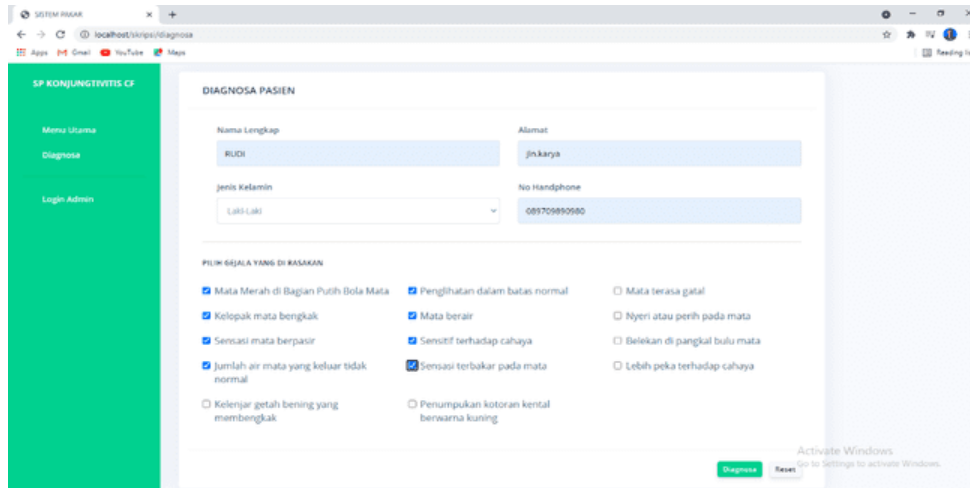
Jika pengunjung sudah selesai menginput data pengunjung dan memilih gejala yang di alami, maka sistem akan menampilkan hasil diagnosa menggunakan metode *certainty factor*. Hasil akhir ini berupa jenis penyakit, nilai *certainty factor* serta persentase tingkat kepastian terhadap hasil diagnosa tersebut dan juga solusi terhadap penyakit tersebut.



Gambar 3.10 Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

5.3 Pengujian

Setelah melakukan proses implementasi, proses selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Pengujian ini dilakukan guna melihat hasil perancangan dan perhitungan yang ada di bab III sesuai dengan hasil yang ditampilkan pada sistem. Keluaran yang dihasilkan oleh sistem akan disesuaikan dengan hasil perhitungan dengan pemilihan Mata merah di bagian putih bola mata (G01), Mata terasa gatal (G03), Nyeri atau perih pada mata (G06), sensitif terhadap cahaya (G08), jumlah air mata yang keluar tidak normal (G10).



Gambar 3.11 Tampilan Pengujian Terhadap Gejala

Setelah dilakukan pengujian, maka menghasilkan sebuah hasil diagnosa yang kemudian menghasilkan sebuah laporan yang sesuai dengan hasil konsultasi dengan *sistem*.

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Konjungtivitis Dengan Metode Certainty Factor

Laporan Hasil Diagnosa Penyakit Konjungtivitis

Nomor Diagnosa	: #34
Nama Pasien	: RUDI
Alamat	: Jln.karya
Jenis Kelamin	: L
Tanggal	: 2021-08-27
No Hp	: 089709890980
Hasil Diagnosa	: Konjungtivitis Alergi
Nilai Kepastian	: 0.856
Solusi	:
1. -	Pemberian lubrikan (untuk melumasi mata)
-	Obat tetes mata untuk Konjungtivitis
-	Mengompres mata dengan air hangat atau air dingin
-	Steroid (obat untuk mengurangi iritasi/ antialergi).

Medan, 27 Aug 2021

Dokter Spesialis

Gambar 3.12 Tampilan Laporan Hasil Diagnosa

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan berbagai macam tahapan-tahapan maka diperoleh suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan mesin fotokopi dengan metode *teorema bayes*, pengguna dapat dengan cepat dan benar menampilkan hasil deteksi kerusakan mesin fotokopi sesuai dengan perhitungan metode *teorema bayes*. Sehingga memudahkan pengguna apabila sewaktu-waktu membutuhkan hasil deteksi kerusakan mesin fotokopi dengan cepat.
2. Dengan implementasi sistem pakar mendeteksi kerusakan mesin fotokopi dengan metode *teorema bayes* yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL dapat mempermudah pengguna melakukan pendataan dan pemilihan gejala kerusakan dan serta menghasilkan output berupa hasil deteksi kerusakan beserta solusinya.
3. Dengan menggunakan sistem pakar ini dapat memecahkan masalah yang dihadapi oleh banyak pengguna yakni masalah ketidak-tahuan terhadap kerusakan mesin fotokopi. Dengan diterapkannya sistem ini diharapkan segala kendala tentang kesalahan penanganan kerusakan mesin fotokopi dapat diatasi dengan

efektif dan efisien.

REFERENSI

- [1] M. Lolowang, "Pola Bakteri Aerob Penyebab Konjungtivitis Pada Penderita Rawat Jalan Di Balai Kesehatan Mata Masyarakat Kota Manado," *J. e-Biomedik*, vol. 2, no. 1, 2014, doi: 10.35790/ebm.2.1.2014.3760.
- [2] A. S. Broto, *Perancangan dan Implementasi Sistem Pakar Untuk Analisa Penyakit Dalam*. 2010.
- [3] M. Haris Qamaruzzaman and S. ' Ani, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Teorema Bayes," *ijns.org Indones. J. Netw. Secur.*, vol. 5, no. 4, pp. 2302–5700, 2016.
- [4] M. Dourson, "Uncertainty factors," *Encycl. Toxicol.*, pp. 401–406, 2005, doi: 10.1016/B0-12-369400-0/00993-5.
- [5] A. D. Limantara, S. Winarto, and S. W. Mudjanarko, "Sistem Pakar Pemilihan Model Perbaikan Perkerasan Lenturberdasarkan Indeks Kondisi Perkerasan (Pci)," *Semin. Nas. dan Teknol. Fak. Tek. Universtas Muhammadiyah Surakarta*, no. November, pp. 1–2, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1807>.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Muhammad Arif Wibowo Nirm : 2017020861 T.T.L : Medan, 13 November 1998 Jenis Kelamin : Laki-laki Agama : Islam Program Studi : Sistem Informasi No/Hp : 082166006139 Email : arifbowo1245@gmail.com</p>
	<p>Nama : Dr.Dicky Nofriansyah, S.Kom., M.Kom. NIDN : 0131058901 T.T.L : Medan, 31 Oktober 1989 Jenis Kelamin : Laki-laki Agama : Islam Program Studi : Sistem Informasi No/Hp : 085296668800 Email : dickynofriansyah@gmail.com Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus di bidang ilmu Komputer dengan bidang keilmuan Sistem Pendukung Keputusan, Data Mining, Kriptografi, Sistem Pakar, IT in Education,STEM,Sistem Informasi. Prestasi : -Lulusan Terbaik S2 dan S3 -Reviewer Q1 Jurnal Internasional -Reviewer Jurnal Terakreditasi Sinta -Juara Umum SMP sampai SMK -Keynote Speaker International Conference</p>
	<p>Nama : Sri Murniyanti, S.S., M.M. NIDN : 0103017204 T.T.L : Medan 3 Januari 1972 Jenis Kelamin : Perempuan Agama : Islam Program Studi : Sistem Informasi No/Hp : 082165245043 Email : rimurnianti21@gmail.com Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus di bidang keilmuan manajemen Riwayat Pendidikan : 1. S1 Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) 1999. 2. S2 STIE GANESHA PROGRAM PASCA SARJANA 2005.</p>