

IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES TERHADAP DIAGNOSA GEJALA PENYAKIT MATA KATARAK BERBASIS WEBSITE

IMPLEMENTATION OF THE NAIVE BAYES ALGORITHM FOR WEBSITE-BASED DIAGNOSIS OF CATARACT EYE DISEASE SYMPTOMS

Chyquitha Danuputri, chyquitha@gmail.com^{1)*} dan Vincent Jonathan,
vincentjonathan16@yahoo.com²⁾

¹⁾ Teknik Informatika / Fakultas Teknik, UNISMUH Makassar

²⁾ Teknik Informatika / Fakultas Teknik dan Desain, Universitas Bunda Mulia

Diterima 20 Juli 2024 / Disetujui 25 Juli 2024

ABSTRACT

This research have a purpose to analyse an eye disease. One of the many eye diseases is Cataract. The symptoms that are felt can help determine what type of cataract you are felt so that you can find a fast and effective way of eye treatment. For cataract itself, the Expert System uses the Naive Bayes method to classify the symptoms we experienced so that it helps patients and medical personnel to predict what type of cataract they suffer from. A website-based Expert System requires the role of the Informatics Engineering profession to assist health workers. Where the use of the website itself facilitates access for patients / patients and medical personnel in predicting cataracts suffered by patients / patients based on the symptoms felt. If cataract disease is treated early because the type of cataract suffered has been found based on the symptoms felt, then the right healing method can be done quickly so that cataract disease can be treated as soon as possible. So it will increase the success rate and reduce the risk in the eye treatment process.

Keywords: Expert System, Cataract Disease, Naive Bayes

ABSTRAK

Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk menganalisa penyakit mata yang diderita. Penyakit mata yang sering ditemukan ialah Katarak. Gejala yang dialami dapat membantu untuk menentukan katarak jenis apa yang dihadapi sehingga dapat ditemukan cara pengobatan yang cepat dan efektif. Untuk penyakit katarak sendiri, Sistem Pakar menggunakan metode Naive Bayes untuk mengelompokkan gejala – gejala yang dialami sehingga membantu pasien serta tenaga medis untuk memprediksi penyakit katarak jenis apa yang diderita. Sistem Pakar yang berbasis website membutuhkan peranan dari profesi Teknik Informatika untuk membantu tenaga kesehatan. Dimana penggunaan website sendiri mempermudah akses untuk penderita/pasien maupun tenaga medis dalam memprediksi penyakit katarak yang dialami oleh penderita/pasien berdasarkan gejala – gejala yang dialami. Jika penyakit katarak lebih awal diobati karena jenis penyakit katarak yang diderita sudah ditemukan berdasarkan gejala – gejala yang dialami, maka metode penyembuhan yang tepat dapat cepat dilakukan agar penyakit katarak dapat diobati sedini mungkin. Sehingga dapat meningkatkan tingkat keberhasilan dan mengurangi resiko dalam proses pengobatan mata.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Katarak, Naive Bayes

PENDAHULUAN

Penulisan penelitian ini dibuat untuk memprediksi penyakit mata apa yang diderita dan juga meminimalisir interaksi fisik Petugas Medis dan calon pasien. Di penelitian ini, pasien bisa

*Korespondensi Penulis:
E-mail: chyquitha@gmail.com

memprediksi penyakit katarak jenis apa yang diderita berdasarkan gejala - gejala yang dialami dan ditentukan dengan metode probabilitas dan statistik dari algoritma Naive Bayes. Sehingga tindakan medis bisa berlangsung dengan waktu yang relatif lebih cepat dan interaksi bisa diminimalisir

Masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah bagaimana mengetahui persentasi keberhasilan prediksi dari gejala – gejala di dalam penyakit mata katarak.

Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyakit mata yang diderita berdasarkan gejala – gejala yang dialami agar dapat meminimalisir kontak fisik saat berjalannya proses pengobatan.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk seluruh masyarakat dalam memperoleh proses pengobatan relatif lebih cepat karena proses pengidentifikasian penyakit katarak lebih cepat.

METODOLOGI PENELITIAN

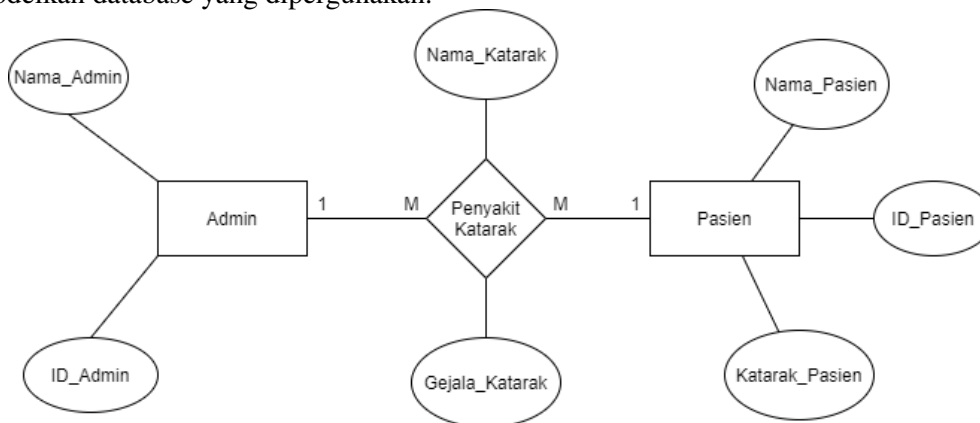
Metode penelitian menjelaskan mengenai bagaimana proses pengumpulan data, algoritma apa yang digunakan dan bagaimana design sistem penelitian dari pembuatan sistem pakar ini.

1. Metode observasi

Observasi adalah kegiatan pengamatan yang direncanakan, sistematis dan hasilnya dicatat serta diinterpretasikan dalam rangka memperoleh pemahaman tentang objek yang diamati[Sugiyono 2012]. Observasi yang dilakukan adalah pengamatan terhadap Algoritma Naive Bayes dalam memprediksi penyakit mata katarak yang diimplementasikan dalam penelitian ini. Selain itu, peneliti juga melakukan observasi mengenai penyakit katarak mata.

2. Pemodelan Sistem

Untuk pemodelan sistem pakar ini menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) untuk memodelkan database yang dipergunakan.



Gambar 1. Entity Relationship Diagram

Pada Gambar 1, ditunjukkan hubungan antara database yang ada didalam sistem pakar ini. Di Gambar 1 ditunjukkan bahwa ada beberapa database utama pada sistem pakar ini. Database utama yang ada didalam sistem pakar ini antara lain :

- a) Admin
Database Admin berisikan Nama_Admin dan ID_Admin.
- b) Pasien

- Database Pasien berisikan Nama_Pasien, ID_Pasien, Katarak_Pasien.
c) Penyakit Katarak
Database Penyakit Katarak berisikan Nama_Katarak dan Gejala_Katarak.

3. Metode Studi Pustaka

Metode pengumpulan data yang diperoleh dengan mempelajari, meneliti, dan membaca buku, jurnal, skripsi, tesis baik hardcopy maupun softcopy yang terdapat di internet yang berhubungan dengan metode Naive Bayes dan penyakit katarak mata.

KATARAK

Katarak adalah salah satu penyakit mata yang cukup banyak dialami oleh orang-orang yang ada di dunia[1]. Katarak berbeda dengan myopia yang terjadi karena penurunan kekuatan saraf mata sehingga tidak dapat berakomodasi dengan baik[2], Ciri – ciri penyakit mata Katarak yang paling mudah terlihat ialah seperti adanya kabut pada lensa mata sehingga lensa mata terlihat keruh[3].

Ada beberapa hal yang menjadi faktor utama dalam penyakit Katarak, antara lain :

1. Umur.
2. Cidera pada mata.
3. Adanya keluarga penderita penyakit katarak.
4. Penggunaan ramuan atau obat-obatan yang tidak terdaftar dalam riwayat catatan medis.

Penderita penyakit katarak biasanya merasakan beberapa keanehan berupa gejala yang muncul pada mata penderita. Gejala tersebut antara lain :

1. Penglihatan mata kurang jelas.
2. Pandangan mata seperti keruh dan berkabut.
3. Kesulitan untuk melihat pada malam hari.
4. Sukar untuk melihat jika tempat terlalu terang.

Di dalam penyakit katarak sendiri, terdapat banyak macam jenis penyakit katarak. Penyakit mata katarak dikelompokkan sebagai berikut[4]:

1. Katarak Primer

Katarak jenis ini merupakan katarak yang dikelompokkan berdasarkan umur penderita katarak[5].

- a) Katarak Kongenital
Katarak Kongenital terjadi pada penderita berusia kurang dari 1 tahun.
- b) Katarak Juvenil
Katarak Juvenil diderita oleh pasien berumur antara 1 sampai 40 tahun.
- c) Katarak Presenilis
Katarak Presenilis dialami oleh penderita berumur 30 sampai 40 tahun.
- d) Katarak Senilis
Katarak Senilis dirasakan penderita yang berumur lebih dari 40 tahun.

2. Katarak Sekunder

Katarak sekunder ialah katarak yang dialami lagi oleh penderita yang sudah pernah menjalani tindakan medis berupa bedah pada lensa mata. Rata-rata untuk perkembangan katarak sekunder adalah $64,7 \pm 99,53$ hari.

3. Katarak Komplikata

Katarak Komplikata yang terbentuk karena terjadinya komplikasi penyakit lainnya yang dialami oleh penderita. Seperti pernah mengalami cidera pada bola mata, mengkonsumsi ramuan atau obat-obatan yang tidak terdaftar di dalam riwayat catatan medis, atau bahkan mengkonsumsi obat steroid untuk periode waktu yang cukup lama[6].

Penyakit katarak yang sudah diketahui lebih awal, dapat menggunakan kacamata untuk meringankan penyakit kataraknya. Tetapi, jika penyakit katarak yang diderita sudah dirasakan mengganggu aktifitas, maka lebih baik dilakukan tindakan medis selanjutnya, yaitu operasi pengangkatan katarak[7].

NAIVE BAYES

Algoritma Naive Bayes adalah metode pengelompokan data dengan cara memprediksikan data yang dikumpulkan berdasarkan ilmu pengetahuan dan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya[8][9][10].

Algoritma Naive Bayes dipilih karena memiliki banyak kelebihan, antara lain :

1. Tidak memerlukan data *training* / data latih yang banyak.
2. Dapat melakukan perhitungan terhadap data numerik diskrit dan data kuantitatif.
3. Proses perhitungan tergolong efektif dan efisien.
4. Dapat menghitung nilai yang tidak ada dengan perhitungan prediksi estimasi peluang.

Rumus untuk perhitungan manual dari teorema Bayes dapat dilihat pada Rumus (1):

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

P : Probabilitas

H : Data kelas yang dicari

X : Total data kelas yang dicari

P(H|X) : Probabilitas Data kelas yang dicari berdasarkan Total data kelas yang dicari (Posterior Probability)

P(X|H) : Probabilitas data kelas yang dicari berdasarkan total data kelas yang dicari

P(H) : Probabilitas data kelas yang dicari (Prior Probability)

P(X) : Probabilitas Total data kelas yang dicari

Pada metode Naive Bayes, proses pengelompokan data membutuhkan beberapa petunjuk untuk menentukan kelas pada analisis data. Maka dari itu, rumus perhitungannya menjadi Rumus (2) :

$$(C|F1 .. Fn) = \frac{P(C)P(F1 ..Fn|C)}{P(F1 ..Fn)} \quad (2)$$

C : Kelas

F1 .. Fn : Karakteristik Petunjuk Klasifikasi

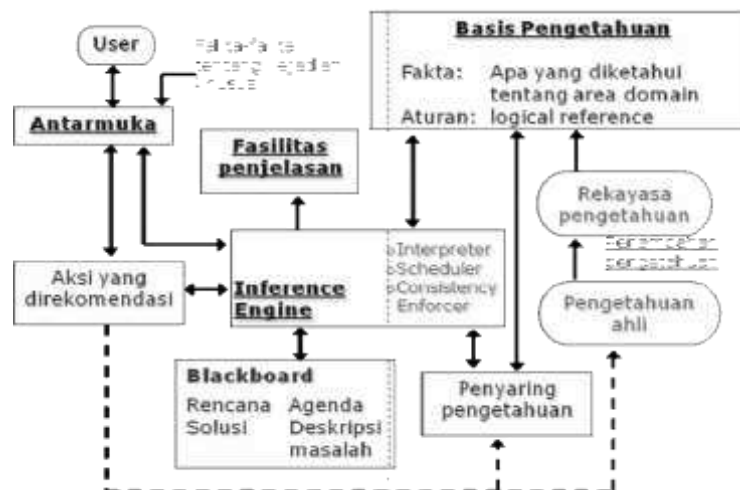
Penulisan rumus tersebut memiliki penjelasan seperti probabilitas karakteristik yang dicari pada kelas C (*Posterior Probability*) adalah probabilitas kelas C (*Prior Probability*), dikali dengan probabilitas karakteristik kelas C (*Likelihood*), lalu dibagi dengan seluruh probabilitas karakteristik (*Evidence*). Secara sederhana, penulisan rumus menjadi seperti Rumus (3) :

$$Posterior Probability = (Prior probability \times Likelihood)/Evidence \quad (3)$$

Nilai *Evidence* untuk setiap kelas selalu sama. Hanya saja nilai dari *Posterior Probability* yang akan berubah dan dibandingkan dengan nilai kelas *Posterior Probability* lainnya. Hal tersebut dilakukan untuk menentukan data berada di kelas mana saat dilakukan pengelompokan.

SISTEM PAKAR

Kepakaran merupakan pengetahuan yang ekstensif (meluas) dan spesifik yang diperoleh melalui rangkaian pelatihan, membaca, dan pengalaman[11]. Komponen-komponen yang terdapat dalam sistem pakar adalah seperti yang terdapat pada Gambar 2, yaitu User Interface (antarmuka pengguna), basis pengetahuan, akuisisi pengetahuan, mesin inference, workplace, fasilitas penjelasan, perbaikan pengetahuan.



Gambar 2. Arsitektur sistem pakar
Sumber : Rohman dan Fauziyah, 2008

Penjelasan perancangan sistem sebagai berikut[12] :

1. Membentuk struktur Naive bayes yaitu mengelompokkan setiap gejala sesuai jenisnya berdasarkan informasi dari data yang diperoleh.
2. Perancangan Inference Engine (Model Referensi Sistem) Inference Engine/mesin inferensi memberikan/menguji aturan satu demi satu sampai kondisi aturan itu benar dan memberikan hipotesa yang benar.
3. Menentukan Parameter /Prior probability Dalam menentukan parameter dari setiap gejala dengan cara memberi nilai kepercayaan dari setiap gejala. Untuk setiap gejala yang direpresentasikan mempunyai estimasi parameter yang didapat dari data yang telah ada atau pengetahuan dari seorang pakar.
4. Membuat Conditional Probability Table Conditional probability (probabilitas bersyarat) adalah probabilitas suatu event B terjadi apabila event A sudah terjadi. Dalam hal ini, B adalah munculnya gangguan perkembangan pada anak, sedangkan A adalah gejala yang sudah muncul. Sebuah tabel yang berisi probabilitas dari setiap kemungkinan nilai dari A dan B disebut dengan Conditional Probability Table (CPT).
5. Membuat Tabel Joint Probability distribution Setelah mendapatkan nilai Prior Probability, dan CPT gangguan perkembangan anak, kemudian ditentukan nilai Joint Probability Distribution (JPD). Nilai JPD didapatkan dengan cara mengalikan nilai CPT dengan Prior Probability.
6. Menghitung Posterior Probability Untuk mendapatkan nilai posterior probability, dapat dihitung dari hasil JPD yang telah diperoleh, kemudian nilai inilah yang digunakan untuk menghitung probabilitas kemunculan suatu gejala. Nilai posterior probability dicari dengan persamaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melalui beberapa tahap dalam implementasi algoritma Naive bayes dalam mendiagnosa katarak mata, yaitu dataset, aplikasi fungsi klasifikasi,

1. Data Set

Jenis Kelamin	Asal Daerah	Usia	Katarak
Pria	Marunda	Diatas 30 tahun	Katarak Traumatik
Pria	Marunda	Diatas 30 tahun	Katarak Senilis
Wanita	Marunda	Dibawah 30 tahun	Katarak Juvenile
Wanita	Cilincing	Dibawah 30 tahun	Katarak Senilis
Wanita	Cilincing	Diatas 30 tahun	Katarak Senilis
Pria	Marunda	Diatas 30 tahun	Katarak Senilis
Wanita	Cilincing	Diatas 30 tahun	Katarak Senilis
Wanita	Cilincing	Dibawah 30 tahun	Katarak Juvenile
Pria	Cilincing	Diatas 30 tahun	Katarak Traumatik
Pria	Cilincing	Diatas 30 tahun	Katarak Senilis
Pria	Marunda	Dibawah 30 tahun	Katarak Juvenile
Pria	Marunda	Dibawah 30 tahun	Katarak Juvenile
Wanita	Cilincing	Diatas 30 tahun	Katarak Senilis
Pria	Marunda	Diatas 30 tahun	Katarak Traumatik
Wanita	Marunda	Diatas 30 tahun	Katarak Traumatik
Wanita	Marunda	Dibawah 30 tahun	Katarak Senilis
Wanita	Marunda	Dibawah 30 tahun	Katarak Traumatik
Wanita	Marunda	Dibawah 30 tahun	Katarak Traumatik
Wanita	Marunda	Dibawah 30 tahun	Katarak Traumatik
Wanita	Cilincing	Diatas 30 tahun	Katarak Subkapsularis
Pria	Cilincing	Dibawah 30 tahun	Katarak Traumatik
Pria	Marunda	Diatas 30 tahun	Katarak Subkapsularis
Pria	Marunda	Diatas 30 tahun	Katarak Subkapsularis
Pria	Cilincing	Dibawah 30 tahun	Katarak Traumatik
Pria	Marunda	Dibawah 30 tahun	Katarak Traumatik

Tabel 1. Data Set

2. Aplikasi Fungsi Klasifikasi

Aturan klasifikasi dan prediksi untuk perhitungan Naive Bayes pada penyakit mata katarak antara lain :

1. Lensa Mata Terlihat Berkabut; Sudah Berumur >50 Tahun = **Katarak Senilis.**
2. Pandangan Mata Terasa Buram; Sudah Berumur >50 Tahun; Mengidap Rabun Jauh = **Katarak Senilis.**
3. Pandangan Mata Terasa Buram, Sudah Berumur >50 Tahun; Sukar Memperoleh Kacamata Dengan Ukuran Yang Sesuai = **Katarak Senilis.**
4. Lensa Mata Terlihat Berkabut; Masih Berumur <10 Tahun = **Katarak Juvenile.**
5. Pandangan Mata Terasa Buram; Sukar Memperoleh Ukuran Kacamata Yang Sesuai; Masih Berumur <10 Tahun = **Katarak Juvenile.**
6. Lensa Mata Terlihat Berkabut; Pernah Mengalami Cidera Pada Bola Mata = **Katarak Traumatik.**

7. Pandangan Mata Terasa Buram; Mata Terasa Tidak Enak Karena Silap Mata Pada Saat Siang Hari; Pandangan Mata Terganggu Pada Saat Terpapar Cahaya Yang Terang; Penglihatan Mata Ketika Sore Hari Terasa Lebih Enak; Pernah Mengalami Cidera Pada Bola Mata = **Katarak Traumatik.**
8. Pandangan Mata Terasa Buram; Mata Terasa Tidak Enak Karena Silap Mata Pada Saat Siang Hari; Pandangan Mata Terganggu Pada Saat Terpapar Cahaya Yang Terang; Penglihatan Mata Ketika Sore Hari Terasa Lebih Enak; Memiliki Riwayat Terkena Penyakit Gula = Katarak Subkapsularis Posterior.
9. Memiliki Riwayat Terkena Penyakit Gula = Katarak Subkapsularis Posterior.
 Pandangan Mata Terasa Buram; Mata Terasa Tidak Enak Karena Silap Mata Pada Saat Siang Hari; Pandangan Mata Terganggu Pada Saat Terpapar Cahaya Yang Terang; Penglihatan Mata Ketika Sore Hari Terasa Lebih Enak; Memiliki Riwayat Terkena Penyakit Darah Tinggi = Katarak Subkapsularis Posterior.
10. Pandangan Mata Terasa Buram; Mata Terasa Tidak Enak Karena Silap Mata Pada Saat Siang Hari; Pandangan Mata Terganggu Pada Saat Terpapar Cahaya Yang Terang; Penglihatan Mata Ketika Sore Hari Terasa Lebih Enak; Memiliki Riwayat Terkena Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan = Katarak Subkapsularis Posterior.
11. Pandangan Mata Terasa Buram; Mata Terasa Tidak Enak Karena Silap Mata Pada Saat Siang Hari; Pandangan Mata Terganggu Pada Saat Terpapar Cahaya Yang Terang; Penglihatan Mata Ketika Sore Hari Terasa Lebih Enak; Pengkonsumsian Obat Steroid Secara Berlebihan Dan Dengan Rentang Waktu Yang Lama = Katarak Subkapsularis Posterior.
12. Pandangan Mata Terasa Buram; Mata Terasa Tidak Enak Karena Silap Mata Pada Saat Siang Hari; Pandangna Mata Terganggu Pada Saat Terpapar Cahaya Yang Terang; Penglihatan Mata Ketika Sore Hari Terasa Lebih Enak; Meminum Jamu-Jamu Atau Ramuan Secara Sembarangan Yang Juga Tidak Terdaftar Secara Resmi Didalam Medis = **Katarak Subkapsulari Posterior.**

3. Probabilitas Katarak

Untuk perhitungan manual terhadap Probabilitas Katarak berdasarkan rumus (1) terhadap data yang ada adalah sebagai berikut

Katarak	Nilai
Katarak Senilis	0.32
Katarak Juvenile	0.16
Katarak Traumatik	0.40
Katarak Subkapsularis	0.12

Tabel 2. Probabilitas Katarak terhadap data

$$\text{Katarak Senilis} = \frac{8}{25} = 0.32$$

$$\text{Katarak Juvenile} = \frac{4}{25} = 0.16$$

$$\text{Katarak Traumatik} = \frac{10}{25} = 0.40$$

$$\text{Katarak Subkapsularis} = \frac{3}{25} = 0.12$$

4. Probabilitas Penyakit Mata Katarak berdasarkan Kelas

- 1) Jenis Kelamin
 - a) Katarak Senilis
 - $Pria = \frac{3}{8} = 0.375$
 - $Wanita = \frac{5}{8} = 0.625$
 - b) Katarak Juvenile
 - $Pria = \frac{2}{4} = 0.5$
 - $Wanita = \frac{2}{4} = 0.5$
 - c) Katarak Traumatik
 - $Pria = \frac{6}{10} = 0.6$
 - $Wanita = \frac{4}{10} = 0.4$
 - d) Katarak Subkapsularis
 - $Pria = \frac{2}{3} = 0.667$
 - $Wanita = \frac{1}{3} = 0.333$

- 2) Asal Daerah
 - a) Katarak Senilis
 - $Marunda = \frac{3}{8} = 0.375$
 - $Cilincing = \frac{5}{8} = 0.625$
 - b) Katarak Juvenile
 - $Marunda = \frac{3}{4} = 0.75$
 - $Cilincing = \frac{1}{4} = 0.25$
 - c) Katarak Traumatik
 - $Marunda = \frac{7}{10} = 0.7$
 - $Cilincing = \frac{3}{10} = 0.3$
 - d) Katarak Subkapsularis
 - $Marunda = \frac{2}{3} = 0.667$
 - $Cilincing = \frac{1}{3} = 0.333$

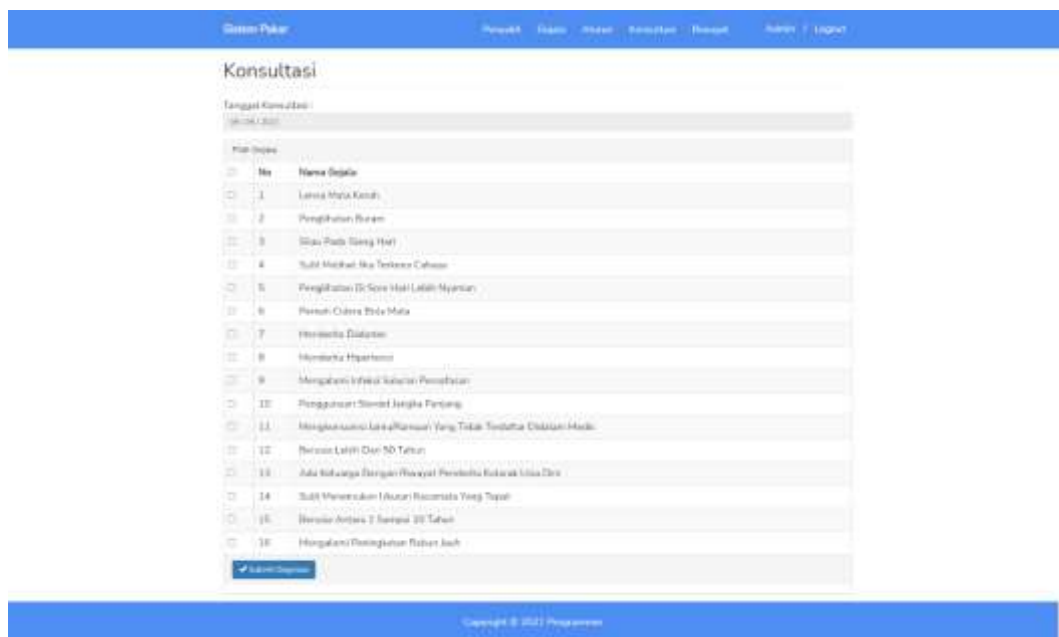
- 3) Usia
 - a) Katarak Senilis
 - $Diatas\ 30\ tahun = \frac{6}{8} = 0.75$
 - $Dibawah\ 30\ tahun = \frac{2}{8} = 0.25$
 - b) Katarak Juvenile
 - $Diatas\ 30\ tahun = \frac{0}{4} = 0$
 - $Dibawah\ 30\ tahun = \frac{4}{4} = 1$
 - c) Katarak Traumatik
 - $Diatas\ 30\ tahun = \frac{4}{10} = 0.4$
 - $Dibawah\ 30\ tahun = \frac{6}{10} = 0.6$
 - d) Katarak Subkapsularis
 - $Diatas\ 30\ tahun = \frac{3}{3} = 1$
 - $Dibawah\ 30\ tahun = \frac{0}{3} = 0$

Tampilan Hasil Bagian Inti



Gambar 3. Tampilan List Penyakit

Pada gambar 3 merupakan tampilan dari List penyakit yang tersimpan di dalam database website sistem pakar ini. Admin bisa mengubah dan menambahkan penyakit dari website sistem pakar ini.



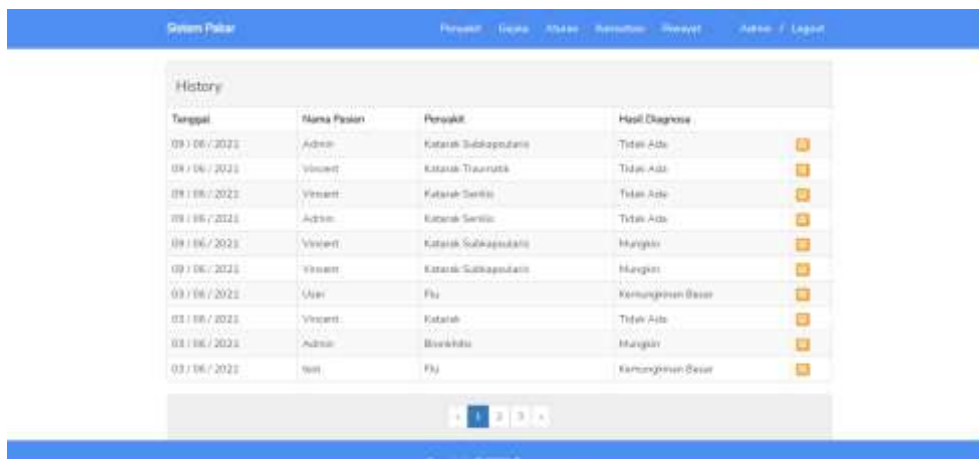
Gambar 4. Tampilan Konsultasi

Gambar 4. User akan memilih gejala – gejala apa saja yang dirasakan. Setelah selesai memilih gejala yang dirasakan, User akan menekan tombol Submit diagnosa.



Gambar 5. Tampilan Hasil Konsultasi

Setelah User menekan tombol Submit diagnosa, akan muncul tampilan jendela seperti Gambar 5. Disini merupakan prediksi hasil diagnosa dari konsultasi yang dilakukan User.



Gambar 6. Tampilan List Riwayat Konsultasi

Seperti yang dapat dilihat pada gambar 6, ini merupakan tampilan saat melihat List riwayat konsultasi seluruh pasien yang tersimpan didalam database. Yang bisa melihat seluruh riwayat konsultasi User hanya Admin saja. Tetapi Admin tidak bisa mengubah hasil konsultasi User. Admin hanya bisa melihat dan mencetak saja.

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk membantu proses pengklasifikasian dan prediksi penyakit mata katarak yang terjadi di puskesmas rusun Marunda. Berdasarkan data yang didapat dapat disimpulkan bahwa:

1. Probabilitas penyakit katarak terbesar di puskesmas rusun Marunda adalah Katarak Traumatik (10 Orang / 0.4).
2. Probabilitas jenis kelamin yang terkena penyakit katarak terbesar di puskesmas rusun Marunda adalah Pria (13 Orang / 0.52).
3. Probabilitas asal daerah yang terkena penyakit katarak terbesar di puskesmas rusun Marunda adalah Marunda (15 Orang / 0.6).
4. Probabilitas rata – rata usia yang terkena penyakit katarak terbesar di puskesmas rusun Marunda adalah Diatas 30 tahun (13 Orang / 0.52)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Public and J. Regency, "Pengaruh Faktor Risiko Terjadinya Katarak Terhadap Katarak Senil Pada Petani di Wilayah Kerja Puskesmas Tempurejo Kabupaten Jember," vol. 4, pp. 39–46, 2021.
- [2] T. M. S. Mulyana and H. Herlina, "PENILAIAN KELAYAKAN OBJEK PUPIL DARI FRAME CITRA MATA PADA APLIKASI PEMERIKSA MYOPIA MENGGUNAKAN STANDAR DEVIASI," *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*, vol. 3, no. 2, p. 201, Jan. 2020, doi: 10.24912/jmstkik.v3i2.3448.
- [3] I. Erman, Y. Elviani, B. Soewito, D. Prodi, K. Lubuklinggau, and P. Kesehatan, "INSTALASI RAWAT JALAN (POLI MATA) RUMAH SAKIT DR . SOBIRIN KABUPATEN MUSI RAWAS TAHUN 2014," 2025.
- [4] A. U. Detty, I. Artini, V. R. Yulian, D. Ilmu, M. Fakultas, and K. Universitas, "Pendahuluan Metode," vol. 10, pp. 12–17, 2021.
- [5] A. O. Eballé, A. Ellong, G. P. Ella, V. A. Dohvoma, A. L. Bella, and C. E. Mvogo, "Secondary cataract : an epidemiologic and clinical survey at the Yaounde Gynaeco-obstetric and Paediatric Hospital," pp. 847–851, 2011.
- [6] S. Kusumawaty, A. Anggara, M. P. Program, U. Tadulako, A. Hospital, and P. Moutong, "Uveitis anterior dengan katarak komplikata," vol. 2, no. 3, pp. 1–5, 2020.
- [7] P. Teknis, "Operasi katarak".
- [8] J. Jahja, H. Agung, T. M. S. Mulyana, L. Hakim, and E. Sipayung, "Classification of heart disease trigger factors using Naive Bayes method to predict the risk of heart disease using IoT-based heart rate sensors," 2023, p. 020014. doi: 10.1063/5.0119083.
- [9] C. Zonyfar and K. A. Baihaqi, "Bayesian Pixel Density Estimation Modeling to Detect Human Sperm Sample Image Based on Sperm Head Shape," *Sinkron*, vol. 6, no. 1, pp. 91–99, Oct. 2021, doi: 10.33395/sinkron.v6i1.11148.

- [10] P. Klasifikasi, T. Minat, B. Di, and T. Violet, "ANALISIS ALGORITMA NAIVE BAYES CLASSIFIER (NBC)," vol. 7, no. 1, pp. 87–94, 2023.
- [11] L. Sudarmana, "PENGENALAN DASAR-DASAR SISTEM PAKAR," 1995.
- [12] P. Tan and M. Steinbach, "Introduction to Data Mining Instructor ' s Solution Manual," 2006.