

E-DIAGNOSIS PENYAKIT MATA MENERAPKAN METODE NAIVE BAYES

Aprizal Riyadi¹, Diana²

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma
Email: aprizaal@gmail.com¹, diana@binadarma.ac.id²

ABSTRACT

This study aims to develop an e-diagnosis application for eye diseases using the naive bayes method. The reasons for choosing this method are because it is simple, fast and has high accuracy. The expert system development method used is the Expert System Development Life Cycle (ESDLC). The steps that must be carried out in the ESDLC method are assessment, knowledge acquisition, design, testing and documentation. There are 14 types of eye diseases discussed, including : macular degeneration, cataracts, optic neuritis, open angle glaucoma, angle closed glaucoma, graves, keratitis, presbyopia, retinal ablation, acute iridocyclitis, xerophthalmia, orbital cellulitis, dacryocystitis and pterygium. Each disease has symptoms, there are several diseases with the same symptoms. This e diagnosis system for eye diseases can help people to find out what eye diseases are being experienced. Implementing the Naive Bayes method can help writers build a more structured e diagnosis system for eye diseases

Keywords : Eye Diseases, Naive Bayes, Expert System, E Diagnosis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi e-diagnosa penyakit mata menerapkan metode naive bayes, alasan memilih metode ini karena metode ini sederhana, cepat, dan berakurasi tinggi. Metode pengembangan sistem pakar yang digunakan adalah *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC). Tahap-tahap yang harus dilakukan pada metode ESDLC adalah Penilaian (*Assessment*), Akuisisi Pengetahuan, Desain, Pengujian, Dokumentasi. Ada 14 jenis penyakit mata yang dibahas, antara lain : Degenerasi Makula, Katarak, Neuristik Optik, Glukoma Sudut Terbuka, Glukoma Sudut Tertutup, Graves, Keratitis, Presbiopi, Ablasi Retina, Iridosiklis Akut, Xerophthalmia, Selulitis Orbitalitas, Dakriosistitis dan Pterygium. Masing-masing penyakit memiliki gejala, ada beberapa penyakit dengan gejala yang sama. Sistem e-diagnosa penyakit mata ini dapat membantu masyarakat untuk mengetahui penyakit mata apa yang sedang dialami. Dengan mengimplementasikan metode *Naive Bayes* dapat membantu penulis dalam membangun sistem e-diagnosa penyakit mata dengan lebih terstruktur.

Kata kunci: Penyakit mata, Naive Bayes, Sistem Pakar, E Diagnosis

1. PENDAHULUAN

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Dengan bantuan e-diagnosa seorang yang awam atau tidak ahli dalam suatu bidang

tertentu akan dapat menyelesaikan masalah dan menjadi sebuah web yang digunakan untuk mengambil keputusan yang biasanya dilakukan seorang pakar.

Di Indonesia sebanyak 1,5% penduduk mengalami kebutaan dengan penyebab utama adalah katarak (0,78%), glaukoma (0,20%), kelainan Refraksi (0,14%), gangguan retina (0,13%), dan kelainan kornea (0,10%). Dengan pendekatan penelitian yang berbeda, hasil riset kesehatan dasar (RISKESDAS) Departemen Kesehatan tahun 2007 menyatakan bahwa prevalensi kebutaan dan low vision di Indonesia adalah 0,9% dan 4,8%, dengan penyebab terbesar adalah katarak. Prevalensi kebutaan dan low vision di Provinsi DKI Jakarta adalah 0,5% dan 3,5% dengan penyebab utama adalah katarak dan kelainan refraksi.6 Saw dkk7 pada tahun 2003 menyatakan bahwa angka *prevalensi low vision* bilateral di Indonesia adalah 5,8% dan angka kebutaan bilateral sebesar 2,2%, dengan penyebab utama adalah katarak, gangguan refraksi, dan amblyopia. Oleh karena itu dengan tersebarnya jaringan internet di seluruh Indonesia maka dibuatlah e-diagnosa penyakit mata yang merupakan turunan dari sistem pakar, berupa aplikasi berbasis web yang digunakan untuk mempermudah mencari informasi tentang penyakit mata yang dialami.

Pada penelitian ini, metode yang akan diterapkan pada e-diagnosa penyakit mata ini adalah metode naive bayes yang merupakan salah satu metode untuk menentukan keputusan yang telah banyak digunakan. Adapun kelebihan dari metode ini antara lain sederhana, cepat, dan berakurasi tinggi. Metode naive bayes dikembangkan untuk menyelesaikan suatu masalah menentukan suatu penyakit yang dialami seseorang, dengan menentukan nilai peluang dari kejadian dan nilai evidence (bukti) yang didapat dari fakta tentang penyakit mata. Menentukan penyakit dengan metode ini membutuhkan informasi probabilitas setiap gejala pada persoalan yang dihadapi untuk menghasilkan nilai harapan sebagai dasar menentukan penyakit, dalam menyelesaikan permasalahan menentukan penyakit, seorang peneliti biasanya telah memiliki data informasi tentang penyakit mata.

Metode Naive Bayes banyak digunakan dalam sistem pakar. [1] menerapkan Naive Bayes untuk mendiagnosis penyakit gigi. [2], menerapkan Naive Bayes untuk mendiagnosis penyakit mata. [3], menerapkan metode Naive Bayes untuk diagnosa penyakit lambung. [4], menerapkan metode Naive Bayes untuk mendiagnosis penyakit tiroid.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rekayasa. Metode rekayasa yaitu penelitian yang menerapkan ilmu pengetahuan menjadi suatu rancangan guna mendapatkan kinerja sesuai dengan persyaratan yang ditentukan, rancangan penelitian ini merupakan penggabungan unsur-unsur rancangan yang dipadukan dengan metode ilmiah yang memenuhi spesifikasi tertentu. Penelitian ini diarahkan untuk membuktikan bahwa rancangan tersebut memenuhi spesifikasi tertentu.

2.2. Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem pakar dengan menggunakan metode pendekatan konvensional yaitu *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC). Tahap-tahap yang harus dilakukan pada metode ESDLC sebagai berikut:

- 1.) Penilaian (*Assessment*)

Penilaian adalah proses untuk menentukan kelayakan atas permasalahan yang akan diambil. Setelah proyek pengembangan dianggap layak dan sesuai dengan tujuan, maka selanjutnya ditentukan fitur-fitur penting dan ruang lingkup proyek serta sumber daya yang dibutuhkan.

Sumber pengetahuan yang diperlukan dilakukan identifikasi dan ditentukan persyaratan proyek pengembangan.

2.) Akuisisi Pengetahuan

Proses akuisisi pengetahuan merupakan proses untuk mendapatkan pengetahuan tentang permasalahan yang akan dibahas dan digunakan sebagai panduan dalam pengembangan. Pengetahuan ini digunakan untuk memberikan informasi tentang permasalahan yang menjadi bahan acuan dalam melakukan desain sistem pakar. Tahap ini melakukan proses akuisisi, akan diadakan pertemuan dengan pakar untuk membahas aspek dari permasalahan.

3.) Desain

Tahapan desain melakukan desain antarmuka maupun teknik penyelesaian masalah yang dapat diterapkan ke dalam sistem pakar. Tahap desain ini, seluruh struktur dan organisasi dari pengetahuan harus ditetapkan dan dapat direpresentasikan ke dalam sistem.

4.) Pengujian

Tahap ini dimaksudkan untuk menguji apakah sistem pakar yang dibangunkan telah sesuai dengan tujuan pengembangan maupun kesesuaian kinerja sistem dengan metode penyelesaian masalah yang bersumber dari pengetahuan yang sudah didapatkan. Apabila dalam tahap ini terdapat bagian yang harus dilakukan evaluasi maupun modifikasi maka hal tersebut harus segera dilakukan agar sistem pakar dapat berfungsi sebagaimana tujuan pengembangan.

5.) Dokumentasi

Tahap dokumentasi diperlukan untuk mengkompilasi semua informasi proyek sistem pakar ke dalam bentuk dokumen yang dapat memenuhi persyaratan yang dibutuhkan pengguna dan pengembang sistem. Dokumentasi tersebut menjelaskan tentang bagaimana mengoperasikan sistem, instalasi, kebutuhan minimum sistem maupun bantuan yang mungkin diperlukan oleh pengguna maupun pengembang sistem pakar. Secara khusus harus dilakukan dokumentasi kamus data pengetahuan maupun prosedur penelusuran masalah dalam mesin inferensi.

6.) Pemeliharaan

Setelah sistem digunakan dalam lingkungan kerja sistem pakar, maka selanjutnya diperlukan pemeliharaan secara berkala. Pengetahuan sifatnya tidak statis melainkan terus tumbuh dan berkembang. Pengetahuan dari sistem pakar perlu diperbaharui dan disempurnakan untuk memenuhi kebutuhan saat ini.

2.3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data Penelitian ini yang dilakukan beberapa macam teknik dalam pengumpulan data:

1.) Metode wawancara

Wawancara dilakukan secara mendalam dengan 1 orang pakar penyakit mata, yaitu: dr. Meutia Khrisna Paramita Devi Sp.M.,

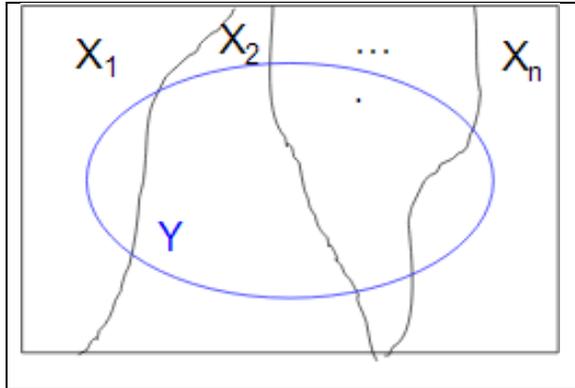
2.) Metode pustaka (*Library Research*)

Metode pustaka dilakukan dengan cara mengumpulkan teori tentang jenis-jenis penyakit mata, gejala setiap penyakit, dan solusi-solusi suatu penyakit mata yang di alami.

2.4. Naive Bayes

Teorema Bayes, yang ditemukan pada tahun 1763, menyempurnakan teorema peluang bersyarat yang hanya dibatasi 2 kejadian sehingga dapat diperluas untuk n buah kejadian. Nama teorema Bayes diambil dari nama penemu teorema tersebut, yaitu Reverend Thomas Bayes pada

tahun (1702-1761), seorang pendeta Presbyterian Inggris. Teorema Bayes ini digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa, berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi peristiwa sebelumnya. Teorema ini menerangkan hubungan antara probabilitas terjadinya peristiwa X_i dengan syarat peristiwa Y telah terjadi dan probabilitas terjadinya peristiwa Y dengan syarat peristiwa X_i telah terjadi. Teorema ini didasarkan pada prinsip bahwa tambahan informasi dapat memperbaiki probabilitas.



Gambar 1. Diagram Teorama Bayes

Misalkan $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ suatu himpunan kejadian yang merupakan suatu sekatan ruang sampel S dengan $P(X_i) \neq 0$ untuk $i = 1, 2, \dots, n$. dan misalkan Y suatu kejadian sembarang dalam S dengan $P(Y) \neq 0$, maka:

$$P(X_i|Y) = \frac{P(X_i)P(Y|X_i)}{\sum_{i=1}^n P(X_i)P(Y|X_i)} \quad (1)$$

Keterangan;

$P(X_i|Y)$ = peluang X_i dengan syarat Y terjadi terlebih dahulu
 $P(Y|X_i)$ = Y dengan syarat kejadian X_i terjadi terlebih dahulu
 $P(X_i)$ = peluang kejadian X_i

Secara umum, bobot bayes diambil berdasarkan pada tingkat kepercayaan, keyakinan, pengalaman termasuk latar belakang pengambilan keputusan. Pembuatan keputusan dengan metode bayes dilakukan dengan mengkuantifikasi suatu kejadian lalu menyatakannya dengan bilangan antara 0 sampai 1. Selanjutnya, metode bayes digunakan dalam proses pengambilan keputusan dengan menghitung peluang mengenai sebab-sebab terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang dapat diperoleh.

Perhitungan dengan teorema bayes dapat menggunakan persamaan

$$P(H_i|E_1 E_2 \dots E_n) = \frac{P(E_1 E_2 \dots E_n|H_i)P(H_i)}{\sum_{k=1}^m P(E_1 E_2 \dots E_n|H_k)P(H_k)} \quad (2)$$

Keterangan;

$P(H_i|E)$ = peluang kejadian H terjadi jika *evidence* E terjadi
 $P(E|H_i)$ = peluang terjadinya *evidence* E jika kejadian H terjadi

$P(H_i)$ = peluang kejadian H tanpa memandang *evidence* apapun

$P(E)$ =peluang kejadian *evidence* E tanpa memandang apapun

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Akuisisi Basis Pengetahuan

Ada 14 penyakit mata dengan 47 gejala.

Tabel 1. Daftar Gejala

ID Gejala	Gejala
G1	Penglihatan Mata Kabur atau tidak focus
G2	adanya garis gelombang dalam penglihatan
G3	tidak bisa mengenal warna dengan baik
G4	membutuhkan cahaya yang sangat terang untuk membaca
G5	sulit untuk mengenali wajah
G6	tidak bisa melihat warna cerah
G7	mengalami halusinasi dalam melihat warna
G8	sulit untuk melihat pada malam hari
G9	mata menjadi sensitif terhadap cahaya atau silau
G10	ada lingkaran putih dalam sumber cahaya seperti lampu
G11	penglihatan mata menjadi ganda
G12	nyeri pada bagian belakang mata
G13	gangguan penglihatan
G14	melihat bayangan lampu berkedip
G15	penglihatan menjadi tidak jelas pada bagian tepi
G16	sakit mata
G17	mual dan muntah pada saat sakit mata
G18	tidak bisa melihat saat redup atau tidak ada cahaya
G19	mata merah
G20	mata menjadi lebih menonjol
G21	ada tekanan kuat pada bagian dalam mata
G22	mata seperti menghasilkan pasir
G23	kelopak mata seperti tertarik
G24	mata kehilangan kemampuan untuk melihat
G25	nyeri pada mata
G26	nyeri saat menggerakkan kelopak mata
G27	rasa takut abnormal pada cahaya (FotoFobia)
G28	Mata berair

G29	Kecenderungan memegang bacaan lebih jauh agar bisa melihat huruf lebih jelas
G30	menyipitkan mata
G31	penglihatan kabur ketika membaca dengan jarak normal
G32	sakit kepala atau mata menegang pada saat membaca
G33	kesulitan membaca cetakan huruf berukuran kecil
G34	mata seperti melihat bintik bintik kecil pada pandangan mata seperti tertutup oleh rambut atau beberapa benang kecil
G35	meskipun sebenarnya tidak mata memberikan respon berkedip dalam waktu cepat saat melihat cahaya
G36	mengalami penglihatan seperti bintik bintik hitam berterbangan
G38	Sel batang retina sulit beradaptasi diruang yang remang-remang
G39	Pada siang hari penglihatan menurun
G40	Tidak dapat melihat pada lingkungan yang kurang bercahaya
G41	Kelopak Mata membengkak
G42	Mata tampak mengkilat
G43	Bola mata membengkak dan tampak berkabut
G44	Demam
G45	Mata membengkak
G46	Pergerakan mata terbatas
G47	Mata perih

Gejala masing-masing penyakit membentuk aturan / rule.

Tabel 2. Gejala / Aturan Rule untuk Masing-Masing Penyakit Mata

Kode Penyakit	Nama Penyakit Mata	Gejala / Aturan Rule
P1	Degenarasi Makula	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7
P2	Katarak	G1, G8, G9, G10, G11
P3	Neuristik Optik	G12, G13, G3, G4
P4	Glukoma Sudut Terbuka	G15, G12
P5	Glukoma Sudut Tertutup	G16, G17, G18, G10, G19
P6	Graves	G20, G21, G22, G23, G24, G19, G9, G11
P7	Keratitis	G19, G24, G25, G9, G26, G27, G28
P8	Presbiopi	G29, G30, G31, G32, G33
P9	Ablasi Retina	G34, G35, G36
P10	Iridosiklis Akut	G19, G37, G16, G27, G24, G28
P11	Xerophthmania	G38, G39, G40
P12	Selulitis Orbitalitas	G25, G20, G47, G41, G42, G19, G44, G43

P13	Dakriosistitis	G28, G45, G25
P14	Piteregium	G1, G47, G28, G19

Untuk keperluan perhitungan, maka setiap gejala harus dikonversikan ke suatu nilai tertentu. Cara mengkonversikan nilai setiap gejala adalah dengan membagi nilai 1 (satu) dengan jumlah gejala suatu penyakit. Misalkan penyakit mata Degenerasi Makula (P1) memiliki 7 gejala, maka nilai untuk masing-masing gejala adalah $1/7 = 0,14$, demikian dilakukan hal yang sama untuk penyakit mata yang lainnya.

3.2. Simulasi Penerapan Naive Bayes

Misalkan gejala yang diinputkan oleh pengguna adalah :

- 1) G8 (Sulit untuk melihat pada malam hari)
- 2) G11 (Penglihatan mata menjadi ganda)
- 3) G9 (Mata menjadi sensitif terhadap cahaya / silau)
- 4) G24 (Mata kehilangan kemampuan untuk melihat)

Berdasarkan pada tabel 2, ke empat gejala diatas adalah gejala untuk penyakit mata katarak, graves dan keratitis, dengan rincian sebagai berikut :

- 1) Penyakit Katarak (P2) dengan gejala G8, G9 dan G11
- 2) Penyakit Graves (P6) dengan gejala G9 dan G11
- 3) Penyakit Keratitis (P7) dengan gejala G9

Pada *naive bayes*, kita melihat peluang dari suatu kejadian. Karena ada 3 penyakit yang memiliki gejala yang diinputkan maka, peluang terpilih dan peluang tidak terpilih untuk masing-masing penyakit mata peluang terpilih adalah $1/3 = 0,33$ dan peluang tidak terpilih adalah $2/3 = 0,67$.

Tabel 3. Nilai Gejala untuk Penyakit Katarak, Graves dan Keratitis

Kode penyakit	Penyakit	G8	G9	G11	G24
P2	Katarak	0,20	0,20	0,20	
P6	Graves			0,13	0,13
P7	Keratitis		0,14		0,14

Pada tabel 3, dapat dilihat secara kasat mata bahwa peluang terbesar penyakit yang diderita pasien adalah katarak (pasien memiliki 4 gejala dari 7 gejala penyakit katarak), peringkat kedua adalah pasien menderita penyakit keratitis karena pasien memiliki 2 gejala dari 7 gejala keratitis dan kemungkinan yang terakhir adalah pasien menderita penyakit graves karena pasien memiliki 2 gejala dari 8 gejala penyakit graves. Untuk membuktikan bahwa *naive bayes* dapat diterapkan pada sistem ediaagnosa dan menghasilkan hasil yang efektif (menghasilkan keputusan yang benar) maka dilakukan simulasi perhitungan naive bayes sebagai berikut :

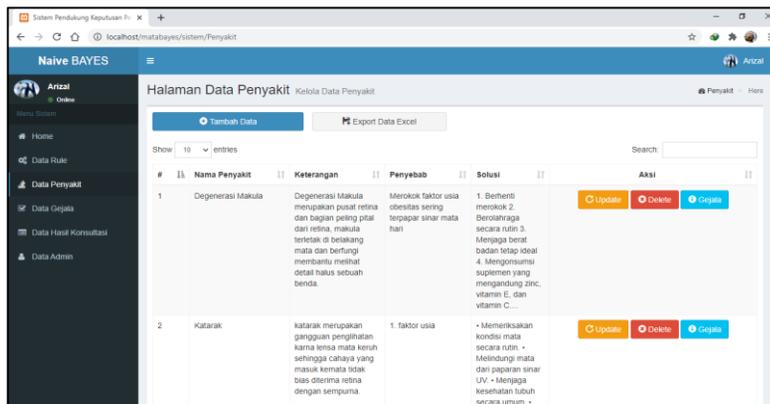
$$\begin{aligned}
 \text{P2. Katarak:} & \quad \frac{(0,20+0,20+0,20) \cdot (0,33)}{(0,20+0,20+0,20) \cdot (0,33) + (0,8+0,8+0,8) \cdot (0,67)} = 0,10963455 \\
 \text{P6. Graves:} & \quad \frac{(0,13+0,13) \cdot (0,33)}{(0,13+0,13) \cdot (0,33) + (0,87+0,87) \cdot (0,67)} = 0,06855225 \\
 \text{P7. Keratitis} & \quad \frac{(0,14+0,14) \cdot (0,33)}{(0,14+0,14) \cdot (0,33) + (0,86+0,86) \cdot (0,67)} = 0,07422879
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, diperoleh nilai bahwa peringkat pertama adalah katarak, kedua keratitis dan ketiga adalah graves, sehingga metode naive bayes dapat digunakan pada sistem diagnosa yang akan dibangun

3.3. Aplikasi E Diagnosis Penyakit Mata

1) Halaman Data Penyakit

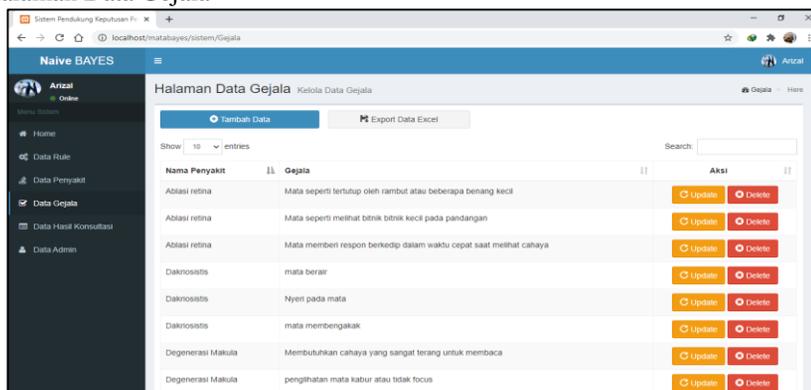
Pada halaman admin, admin disini merupakan seseorang yang bisa mengelola beberapa menu diantaranya, data penyakit, data gejala, data riwayat.



Gambar 2. Halaman Data Penyakit

Halaman menu data penyakit ini berisi nama-nama penyakit mata, disini admin bisa menambah kan data penyakit mata, menghapus data penyakit dan export data penyakit kedalam bentuk excell. Pada form tambah data penyakit, seorang admin dapat menambahkan data penyakit yang baru beserta keterangan penyakit, penyebab penyakit, dan solusi penyakit.

2) Halaman Data Gejala

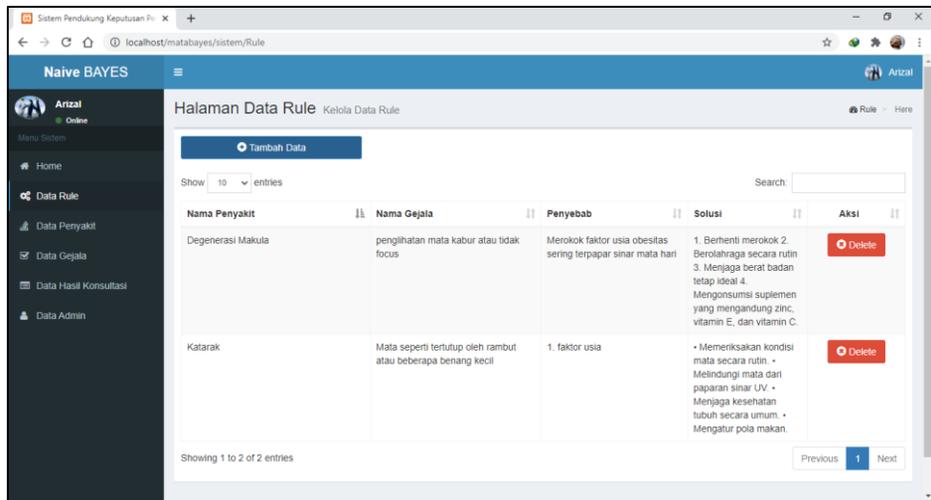


Gambar 4. Halaman Data Gejala

Halaman menu data gejala ini berisi nama-nama gejala penyakit mata, disini juga admin bisa

menambah kan data gejala, menghapus data gejala dan export data penyakit kedalam bentuk excell. Pada form tambah data gejala, seorang admin bisa menambahkan data gejala baru yang berhubungan dengan penyakit mata yang ada pada sistem.

3) Form Input Rule / Aturan



Gambar 6. Data Gejala / Rule

Pada menu halaman data rule menampilkan aturan-aturan antara penyakit, gejala, penyebab solusi.

4) Menu Hasil Diagnosis

Pada halaman hasil diagnosa ini merupakan halaman hasil yang telah dilakukan user setelah memilih beberapa gejala yang telah dialami.



Gambar 7. Hasil Diagnosa

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan telah diuraikan dalam sistem e-diagnosa penyakit mata program studi Teknik Informatika, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini menghasilkan sistem e-diagnosa penyakit mata.
2. Sistem e-diagnosa penyakit mata ini dapat membantu masyarakat untuk mengetahui penyakit mata apa yang sedang dialami.
3. Dengan mengimplementasikan metode *Naïve Bayes* dapat membantu penulis dalam membangun sistem e-diagnosa penyakit mata dengan lebih terstruktur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Yuliana, A.S.R.M. Sinaga, 2019, Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes, *Fountain if Informatics*, Vol. 4, No. 1
- [2] W. Setiawan, S. Ratnasari, 2014, Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Mata Menggunakan Naive Bayes Classifier, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Jakarta.
- [3] Minarni, P. Irawan, 2019, Implementasi Metode Naive Bayes untuk Diagnosa Penyakit Lambung, *Jurnal Teknoif*, Vol. 7, No. 2, Oktober, hal, 115-123
- [4] A. Putra, E. Ernawati, A. Erlansari, 2017, Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tiroid Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android, *Rekursif : Jurnal Informatika*, Vol. 5, No. 3.