

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Penyakit katarak merupakan penyebab utama kebutaan di seluruh dunia, yaitu lebih dari 50% (Depkes RI, 2016). Katarak sendiri adalah keadaan dimana lensa mata yang biasanya jernih dan bening menjadi keruh atau lensa menjadi berkabut yang akan berdampak pada terganggunya penglihatan mata. Diperkirakan setiap tahun kasus baru buta karena katarak akan selalu bertambah sebesar 0,1% dari jumlah penduduk atau kira-kira 250.000 orang setiap tahunnya (Depkes RI, 2016). Penuaan usia, trauma mata, diabetes melitus dan hipertensi merupakan salah satu faktor penyebab yang menyumbang terhadap tingginya jumlah penderita katarak. Tingginya kebutaan akibat katarak di Indonesia kebanyakan karena terlambatnya dalam pengobatan atau terlambatnya operasi katarak, ketika penderita katarak terlambat dioperasi akan beresiko mengalami kebutaan permanen.

Pekerjaan untuk proses deteksi atau diagnosa tidaklah mudah karena banyaknya faktor penyebab yang mempengaruhi penyakit mata katarak dan beberapa faktor penyebab memiliki kesamaan atau kemiripan dengan faktor penyebab penyakit mata lainnya. Proses klasifikasi untuk deteksi katarak dimulai dengan pengambilan data faktor penyebab yang mempengaruhi katarak seperti umur, trauma mata, diabetes melitus dan hipertensi. Hasil klasifikasi nantinya menjadi acuan untuk dokter dan dapat membantu dokter untuk menentukan kategori penyakit mata katarak yang diderita oleh pasien dalam kategori katarak insipien, katarak immatur dan katarak matur.

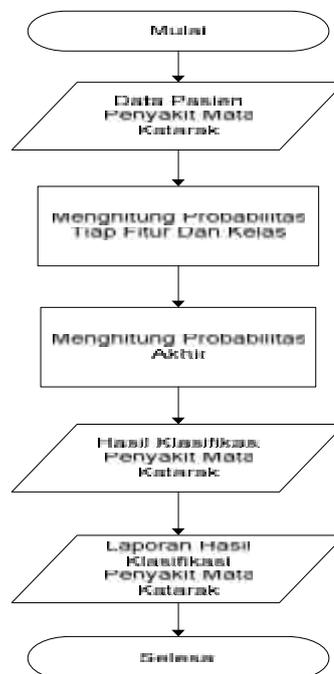
3.2 Hasil Analisis

Hasil *analisis* masalah didapatkan bahwa permasalahan yang akan diteliti adalah pembuatan suatu sistem yang dapat mengklasifikasikan penyakit mata katarak sebagai deteksi awal untuk pengobatan segera agar pasien penderita katarak dapat terhindar dari resiko kebutaan akibat penyakit mata katarak. Data pasien penyakit mata katarak didapatkan dari RSUD Ibnu Sina Kabupaten Gresik,

dari data tersebut diklasifikasikan menjadi 3 kelas yaitu Katarak Insipien, Katarak Immatur dan Katarak Matur yang nantinya diproses menggunakan metode klasifikasi *Naive Bayes*. Hasilnya berupa informasi yang dapat membantu pihak RSUD Ibnu Sina khususnya pihak poli mati dalam menangani pasien penyakit katarak. Secara umum sistem yang akan di buat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan dalam pembuatan sistem ini yaitu data pasien penderita katarak yang di dapatkan dari RSUD Ibnu Sina Kabupaten Gresik tahun 2017.
2. Petugas poli mata memasukkan data pasien katarak ke dalam sistem yang nantinya diproses ke dalam klasifikasi program *Naive Bayes*.
3. Dokter dapat melihat dan memperoleh laporan dari hasil klasifikasi penyakit mata katarak yang dilakukan oleh petugas poli mata.

Adapun *flowchart* dari sistem klasifikasi penyakit mata katarak tampak seperti gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1 Flowchart Sistem klasifikasi penyakit mata katarak menggunakan metode *naive bayes*

Penjelasan pada gambar 3.1 :

1. Memasukkan atau menginput data pasien katarak ke dalam sistem.
2. Kemudian sistem menghitung nilai probabilitas tiap kelas.
3. Ketiga sistem menghitung nilai probabilitas tiap fitur.
4. Selanjutnya sistem menghitung nilai probabilitas akhir, dan data uji akan diklasifikasikan pada tiap kelas dengan nilai probabilitas akhir terbesar.
5. Sistem menghasilkan laporan hasil klasifikasi penyakit mata katarak.

Tahapan awal yang dilakukan adalah menyiapkan data. Data pasien penyakit mata katarak diperoleh dari RSUD Ibnu Sina Kabupaten Gresik, yang merupakan data pasien di bulan februari tahun 2017 sebanyak 80 data pasien penderita katarak.

Atribut yang terdapat pada tabel mewakili fitur data yang digunakan meliputi umur, trauma mata, diabetes melitus dan hipertensi. Jumlah data yang digunakan sebanyak 80 dengan kelas Katarak Insipien, Katarak Immatur dan Katarak Matur yang masing-masing berjumlah 34, 34 dan 12 yang akan dibagi menjadi data latih dan data uji. Data yang didapatkan tersebut dibagi menjadi 4 fitur seperti tampak pada tabel 3.1 :

Tabel 3.1 Fitur Katarak

NO	FITUR	KETERANGAN
1.	Umur	Umur atau usian pasien mata katarak.
2.	Trauma Mata	Apakah pasien pernah mengalami trauma mata atau tidak.
3.	Diabetes Melitus	Pasien mengidap diabetes melitus atau tidak
4.	Hipertensi	Pasien tekanan darah tinggi atau tidak

Berikut tabel data latih pasien penyakit mata katarak dari RSUD Ibnu Sina Kabupaten Gresik setelah dilakukan proses *preprocessing* :

Tabel 3.2 Data Latih

No	Rekam Medik	U M U R	Trauma Mata (YA/TIDAK)	Diabetes Melitus (YA/TIDAK)	Hipertensi (YA/TIDAK)	Diagnosa
1	641270	45	TIDAK	YA	YA	KATARAK INSIPIEN
2	653005	48	TIDAK	YA	YA	KATARAK INSIPIEN
3	658499	46	TIDAK	YA	YA	KATARAK INSIPIEN
4	497089	28	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
5	657299	49	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
6	617861	57	TIDAK	TIDAK	YA	KATARAK INSIPIEN
7	658505	48	TIDAK	YA	YA	KATARAK INSIPIEN
8	368016	50	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
9	615980	48	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
10	518682	44	YA	YA	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
11	659589	43	YA	TIDAK	YA	KATARAK INSIPIEN
12	227246	49	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
13	654395	48	TIDAK	YA	YA	KATARAK INSIPIEN
14	136733	62	TIDAK	YA	YA	KATARAK INSIPIEN
15	656939	54	TIDAK	YA	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
16	199198	48	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
17	658603	47	TIDAK	YA	YA	KATARAK INSIPIEN
18	617461	33	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
19	658762	24	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
20	356488	58	TIDAK	YA	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
21	655505	52	TIDAK	YA	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
22	640258	41	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
23	658785	50	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
24	658798	43	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
25	658668	59	TIDAK	YA	YA	KATARAK INSIPIEN
26	636251	65	TIDAK	YA	YA	KATARAK IMMATUR
27	580119	55	YA	TIDAK	YA	KATARAK IMMATUR
28	505985	60	YA	YA	TIDAK	KATARAK IMMATUR
29	434216	61	TIDAK	YA	YA	KATARAK IMMATUR
30	374526	54	YA	TIDAK	YA	KATARAK IMMATUR
31	658594	52	YA	TIDAK	YA	KATARAK IMMATUR

Lanjutan Tabel 3.2

No	Rekam Medik	U r u f	Trauma Mata (YA/TIDAK)	Diabetes Melitus (YA/TIDAK)	Hipertensi (YA/TIDAK)	Diagnosa
32	530548	56	YA	YA	TIDAK	KATARAK IMMATUR
33	434216	61	TIDAK	YA	YA	KATARAK IMMATUR
34	374526	56	TIDAK	YA	YA	KATARAK IMMATUR
35	636251	56	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK IMMATUR
36	657627	66	TIDAK	YA	YA	KATARAK IMMATUR
37	657778	59	TIDAK	YA	YA	KATARAK IMMATUR
38	654747	47	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK IMMATUR
39	314548	66	TIDAK	YA	YA	KATARAK IMMATUR
40	659260	57	YA	TIDAK	YA	KATARAK IMMATUR
41	274061	58	TIDAK	YA	YA	KATARAK IMMATUR
42	224305	52	TIDAK	YA	TIDAK	KATARAK IMMATUR
43	653521	62	TIDAK	YA	YA	KATARAK IMMATUR
44	563816	42	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK IMMATUR
45	506970	56	TIDAK	YA	YA	KATARAK IMMATUR
46	660644	86	TIDAK	YA	YA	KATARAK MATUR
47	255856	72	TIDAK	YA	YA	KATARAK MATUR
48	657778	67	TIDAK	YA	YA	KATARAK MATUR
49	646925	69	TIDAK	YA	YA	KATARAK MATUR
50	636826	40	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK MATUR

3.3 Representasi Data

Data yang sudah melalui tahap *preprocessing* maka akan dijadikan data latih untuk mengklasifikasikan data uji menggunakan metode Naïve Bayes. Dalam tahap ini akan dilakukan proses utama yaitu menghitung nilai probabilitas kelas, Selanjutnya menghitung nilai probabilitas tiap fitur dan menghitung nilai probabilitas akhir untuk menentukan kelas yang diprediksi berdasarkan nilai probabilitas akhir terbesar.

3.3.1 Perhitungan Probabilitas Tiap Fitur Data Latih

Dari tabel 3.2 diperoleh nilai data sebagai berikut :

25 = jumlah total dari kelas katarak Insipien

20 = jumlah total dari kelas katarak Immatur

5 = jumlah total dari kelas katarak Matur

50 = jumlah total dari data latih tabel 3.2

1. Menghitung nilai probabilitas kelas

$$\begin{aligned} P(\text{Katarak Insipien}) &= \text{Katarak Insipien} / \text{Jumlah Total} \\ &= 25/50 = 0.50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(\text{Katarak Immatur}) &= \text{Katarak Immatur} / \text{Jumlah Total} \\ &= 20/50 = 0.40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(\text{Katarak Matur}) &= \text{Katarak Matur} / \text{Jumlah Total} \\ &= 5/50 = 0.10 \end{aligned}$$

2. Menghitung nilai probabilitas tiap fitur

a. Trauma Mata

Nilai probabilitas yang dihitung tiap fitur berdasarkan data latih, fitur pada tabel 3.2 mewakili setiap atribut. Menentukan nilai probabilitas fitur “Trauma Mata” ada pada tabel 3.4. Berikut jumlah keseluruhan fitur “Trauma Mata” tiap kelas :

13 = katarak insipien (Ya)

12 = katarak Immatur (Tidak)

9 = Katarak Immatur (Ya)

11 = Katarak Immatur (Tidak)

1 = Katarak Matur (Ya)

4 = Katarak Matur (Tidak)

Tabel 3.4 Nilai Probabilitas Fitur Trauma Mata

ATRIBUT	KELAS		Probabilitas
YA	INSIPIEN	$\sum YA / \sum KATARAK INSIPIEN = 13/25$	0,52
TIDAK	INSIPIEN	$\sum TIDAK / \sum KATARAK INSIPIEN = 12/25$	0,48
YA	IMMATUR	$\sum YA / \sum KATARAK IMMATUR = 9/20$	0,45
TIDAK	IMMATUR	$\sum TIDAK / \sum KATARAK IMMATUR = 11/20$	0,55
YA	MATUR	$\sum YA / \sum KATARAK MATUR = 1/5$	0,20
TIDAK	MATUR	$\sum TIDAK / \sum KATARAK MATUR = 4/5$	0,80

b. Diabetes Melitus

Nilai probabilitas yang dihitung tiap fitur berdasarkan data latih, fitur pada tabel 3.2 mewakili setiap atribut. Menentukan nilai probabilitas fitur “Diabetes Melitus” ada pada tabel 3.5. Berikut jumlah keseluruhan fitur “Diabetes Melitus” tiap kelas :

12 = katarak insipien (Ya)

13 = katarak Immatur (Tidak)

13 = Katarak Immatur (Ya)

7 = Katarak Immatur (Tidak)

4 = Katarak Matur (Ya)

1 = Katarak Matur (Tidak)

Tabel 3.5 Nilai Probabilitas Fitur Diabetes Melitus

ATRIBUT	KELAS		Probabilitas
YA	INSIPIEN	$\sum YA / \sum KATARAK INSIPIEN = 12/25$	0,48
TIDAK	INSIPIEN	$\sum TIDAK / \sum KATARAK INSIPIEN = 13/25$	0,52
YA	IMMATUR	$\sum YA / \sum KATARAK IMMATUR = 13/20$	0,65
TIDAK	IMMATUR	$\sum TIDAK / \sum KATARAK IMMATUR = 7/20$	0,35
YA	MATUR	$\sum YA / \sum KATARAK MATUR = 4/5$	0,80
TIDAK	MATUR	$\sum TIDAK / \sum KATARAK MATUR = 1/5$	0,20

c. Hipertensi

Nilai probabilitas yang dihitung tiap fitur berdasarkan data latih, fitur pada tabel 3.2 mewakili setiap atribut. Menentukan nilai probabilitas fitur “Hipertensi” ada pada tabel 3.6. Berikut jumlah keseluruhan fitur “Hipertensi” tiap kelas :

10 = jumlah total katarak Insipien (Ya)

15 = jumlah total katarak Immatur (Tidak)

14 = jumlah total Katarak Immatur (Ya)

6 = jumlah total Katarak Immatur (Tidak)

4 = Katarak Matur (Ya)

1 = Katarak Matur (Tidak)

Tabel 3.6 Nilai Probabilitas Fitur Hipertensi

ATRIBUT	KELAS		Probabilitas
YA	INSIPIEN	$\sum YA / \sum KATARAK INSIPIEN = 10/25$	0,40
TIDAK	INSIPIEN	$\sum TIDAK / \sum KATARAK INSIPIEN = 15/25$	0,60
YA	IMMATUR	$\sum YA / \sum KATARAK IMMATUR = 27/20$	0,70
TIDAK	IMMATUR	$\sum TIDAK / \sum KATARAK IMMATUR = 6/20$	0,1830
YA	MATUR	$\sum YA / \sum KATARAK MATUR = 9/5$	0,80
TIDAK	MATUR	$\sum TIDAK / \sum KATARAK MATUR = 3/5$	0,20

3. Menghitung probabilitas numerik pada fitur “Umur” tiap data uji.

a. Umur

Nilai probabilitas yang dihitung tiap fitur berdasarkan data latih, fitur pada tabel 3.2 mewakili setiap atribut. Menentukan nilai probabilitas fitur “Umur” ada pada tabel 3.5. Berikut jumlah keseluruhan fitur “Umur” tiap kelas:

1174 = jumlah total fitur “Umur” kelas Katarak Insipien

1141 = jumlah total fitur “Umur” kelas Katarak Immatur

334 = jumlah total fitur “Umur” kelas Katarak Matur

$$\begin{array}{lll}
 \bar{x}_{\text{Katarak Insipien}} & \bar{x}_{\text{Katarak Immatur}} & \bar{x}_{\text{Katarak Matur}} \\
 = \frac{1174}{25} & = \frac{1141}{20} & = \frac{334}{5} \\
 = 46,96 & = 57,05 & = 66,8 \\
 \\
 S^2_{\text{Katarak Insipien}} & S^2_{\text{Katarak Immatur}} & S^2_{\text{Katarak Matur}} \\
 = \frac{1862,96}{(25-1)} & = \frac{688,95}{(20-1)} & = \frac{1118,8}{(5-1)} \\
 = 77,623 & = 36,260 & = 279,7 \\
 \\
 S_{\text{Katarak Insipien}} & S_{\text{Katarak Immatur}} & S_{\text{Katarak Matur}} \\
 = \sqrt{77,623} & = \sqrt{36,260} & = \sqrt{279,7} \\
 = 8,810 & = 6,021 & = 16,724
 \end{array}$$

3.3.2 Perhitungan Pada Data Uji

Tabel 3.7 Data Uji

No	Rekam Medik	U m u r	Trauma Mata (YA/TIDAK)	Diabetes Melitus (YA/TIDAK)	Hipertensi (YA/TIDAK)	Kelas Asli
3	658499	46	TIDAK	YA	YA	KATARAK INSIPIEN
15	656939	54	TIDAK	YA	TIDAK	KATARAK INSIPIEN
35	636251	56	YA	TIDAK	TIDAK	KATARAK IMMATUR
40	659260	57	YA	TIDAK	YA	KATARAK IMMATUR
49	646925	69	TIDAK	YA	YA	KATARAK MATUR

a. Data Uji Pertama pada fitur “Umur”

$$P(\text{Umur} = 46 \mid \text{Katarak Insipien}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \cdot 8,810} \exp^{-\frac{(46-46,96)^2}{2 \times 77,623}} = 0,1336$$

$$P(\text{Umur} = 46 \mid \text{Katarak Immatur}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \cdot 6,021} \exp^{-\frac{(46-57,05)^2}{2 \times 36,260}} = 0,0301$$

$$P(\text{Umur} = 46 \mid \text{Katarak Matur}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \cdot 16,724} \exp^{-\frac{(46-66,8)^2}{2 \times 279,7}} = 0,0450$$

b. Data Uji Kedua pada fitur “Umur”

$$P(\text{Umur} = 54 \mid \text{Katarak Insipien}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 8,810} \exp^{-\frac{(54-46,96)^2}{2 \times 77,623}} = 0,0976$$

$$P(\text{Umur} = 54 \mid \text{Katarak Immatur}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 6,021} \exp^{-\frac{(54-57,05)^2}{2 \times 36,260}} = 0,1430$$

$$P(\text{Umur} = 54 \mid \text{Katarak Matur}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 16,724} \exp^{-\frac{(54-66,8)^2}{2 \times 279,7}} = 0,0728$$

c. Data Uji Ketiga pada fitur “Umur”

$$P(\text{Umur} = 56 \mid \text{Katarak Insipien}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 8,810} \exp^{-\frac{(56-46,96)^2}{2 \times 77,623}} = 0,0794$$

$$P(\text{Umur} = 56 \mid \text{Katarak Immatur}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 5,488} \exp^{-\frac{(56-57,05)^2}{2 \times 36,260}} = 0,1601$$

$$P(\text{Umur} = 56 \mid \text{Katarak Matur}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 11,192} \exp^{-\frac{(56-66,8)^2}{2 \times 279,7}} = 0,0792$$

d. Data Uji Keempat pada fitur “Umur”

$$P(\text{Umur} = 57 \mid \text{Katarak Insipien}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 8,810} \exp^{-\frac{(57-46,96)^2}{2 \times 77,623}} = 0,0702$$

$$P(\text{Umur} = 57 \mid \text{Katarak Immatur}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 5,488} \exp^{-\frac{(57-57,05)^2}{2 \times 36,260}} = 0,1626$$

$$P(\text{Umur} = 57 \mid \text{Katarak Matur}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 11,192} \exp^{-\frac{(57-66,8)^2}{2 \times 279,7}} = 0,0821$$

e. Data Uji Kelima pada fitur “Umur”

$$P(\text{Umur} = 69 \mid \text{Katarak Insipien}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 8,810} \exp^{-\frac{(69-46,96)^2}{2 \times 77,623}} = 0,0058$$

$$P(\text{Umur} = 69 \mid \text{Katarak Immatur}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 6,021} \exp^{-\frac{(69-57,05)^2}{2 \times 36,260}} = 0,0227$$

$$P(\text{Umur} = 69 \mid \text{Katarak Matur}) = \frac{1}{\sqrt{2f} \ 16,724} \exp^{-\frac{(69-68)^2}{2 \times 279,7}} = 0,0967$$

1. Menghitung nilai probabilitas akhir masing-masing data uji

a. Data Uji Pertama

Kelas Katarak Insipien

$$\begin{aligned} P(X | \text{Katarak Insipien}) &= P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 46 | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{TIDAK} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Hipertensi} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) \\ &= 0,48 * 0,48 * 0,4 * 0,5 * 0,1336 \\ &= 0,00615837 \end{aligned}$$

Kelas Katarak Immatur

$$\begin{aligned} P(X | \text{Katarak Insipien}) &= P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 46 | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{TIDAK} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes Melitus} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Hipertensi} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) \\ &= 0,55 * 0,65 * 0,7 * 0,4 * 0,30199 \\ &= 0,00302294 \end{aligned}$$

Kelas Katarak Matur

$$\begin{aligned} P(X | \text{Katarak Insipien}) &= P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 46 | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{TIDAK} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes Melitus} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Hipertensi} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) \\ &= 0,8 * 0,8 * 0,8 * 0,1 * 0,04503173 \\ &= 0,00230562471 \end{aligned}$$

Karena nilai probabilitas akhir (posterior probability) terbesar ada dikelas Katarak Insipien, maka hasil prediksi adalah **Katarak Insipien**.

b. Data Uji Kedua

Kelas Katarak Insipien

$$P(X | \text{Katarak Insipien}) = P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 54 | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{TIDAK} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{Melitus = YA | Katarak Insipien) * P(Hipertensi = TIDAK | Katarak} \\
 & \text{Insipien)} \\
 & = 0,48 * 0,48 * 0,6 * 0,5 * 0,09769 \\
 & = 0,00675280
 \end{aligned}$$

Kelas Katarak Immatur

$$\begin{aligned}
 & P(X | Katarak Insipien) = P(Katarak Insipien) * P(Umur = 54 | Katarak \\
 & \text{Insipien) * P(Trauma Mata = TIDAK | Katarak Insipien) * P(Diabetes} \\
 & \text{Melitus = YA | Katarak Insipien) * P(Hipertensi = TIDAK | Katarak} \\
 & \text{Insipien)} \\
 & = 0,55 * 0,65 * 0,3 * 0,4 * 0,14305822 \\
 & = 0,0061371977
 \end{aligned}$$

Kelas Katarak Matur

$$\begin{aligned}
 & P(X | Katarak Insipien) = P(Katarak Insipien) * P(Umur = 54 | Katarak \\
 & \text{Insipien) * P(Trauma Mata = TIDAK | Katarak Insipien) * P(Diabetes} \\
 & \text{Melitus = YA | Katarak Insipien) * P(Hipertensi = TIDAK | Katarak} \\
 & \text{Insipien)} \\
 & = 0,8 * 0,8 * 0,2 * 0,1 * 0,0728121 \\
 & = 0,0009319949
 \end{aligned}$$

Karena nilai probabilitas akhir (posterior probability) terbesar ada dikelas Katarak Insipien, maka hasil prediksi adalah **Katarak Insipien**.

c. Data Uji Ketiga

Kelas Katarak Insipien

$$\begin{aligned}
 & P(X | Katarak Insipien) = P(Katarak Insipien) * P(Umur = 56 | Katarak \\
 & \text{Insipien) * P(Trauma Mata = YA | Katarak Insipien) * P(Diabetes} \\
 & \text{Melitus = TIDAK | Katarak Insipien) * P(Hipertensi = TIDAK | Katarak} \\
 & \text{Insipien)} \\
 & = 0,52 * 0,52 * 0,6 * 0,5 * 0,07941645 \\
 & = 0,0064422625
 \end{aligned}$$

Kelas Katarak Immatur

$$\begin{aligned}
 P(X | \text{Katarak Insipien}) &= P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 56 | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes Melitus} = \text{TIDAK} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Hipertensi} = \text{TIDAK} | \text{Katarak Insipien}) \\
 &= 0,45 * 0,35 * 0,3 * 0,4 * 0,1601841 \\
 &= 0,00302748
 \end{aligned}$$

Kelas Katarak Matur

$$\begin{aligned}
 P(X | \text{Katarak Insipien}) &= P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 56 | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes Melitus} = \text{TIDAK} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Hipertensi} = \text{TIDAK} | \text{Katarak Insipien}) \\
 &= 0,2 * 0,2 * 0,2 * 0,1 * 0,07922234 \\
 &= 0,00006337787
 \end{aligned}$$

Karena nilai probabilitas akhir (posterior probability) terbesar ada di kelas Katarak Immatur, maka hasil prediksi adalah **Katarak Insipien**.

d. Data Uji Keempat

Kelas Katarak Insipien

$$\begin{aligned}
 P(X | \text{Katarak Insipien}) &= P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 57 | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes Melitus} = \text{TIDAK} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Hipertensi} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) \\
 &= 0,52 * 0,52 * 0,4 * 0,5 * 0,07023165 \\
 &= 0,003798127
 \end{aligned}$$

Kelas Katarak Immatur

$$\begin{aligned}
 P(X | \text{Katarak Insipien}) &= P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 57 | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes Melitus} = \text{TIDAK} | \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Hipertensi} = \text{YA} | \text{Katarak Insipien}) \\
 &= 0,45 * 0,35 * 0,7 * 0,4 * 0,162632 \\
 &= 0,007172087
 \end{aligned}$$

Kelas Katarak Matur

$$\begin{aligned}
 P(X \mid \text{Katarak Insipien}) &= P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 57 \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{YA} \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes Melitus} = \text{TIDAK} \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Hipertensi} = \text{YA} \mid \text{Katarak Insipien}) \\
 &= 0,52 * 0,52 * 0,4 * 0,5 * 0,070231 \\
 &= 0,003798127
 \end{aligned}$$

Karena nilai probabilitas akhir (posterior probability) terbesar ada di kelas Katarak Immatur, maka hasil prediksi adalah **Katarak Immatur**.

e. Data Uji Kelima

Kelas Katarak Insipien

$$\begin{aligned}
 P(X \mid \text{Katarak Insipien}) &= P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 69 \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{TIDAK} \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes Melitus} = \text{YA} \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Hipertensi} = \text{YA} \mid \text{Katarak Insipien}) \\
 &= 0,48 * 0,48 * 0,4 * 0,5 * 0,005882758 \\
 &= 0,00027107752
 \end{aligned}$$

Kelas Katarak Immatur

$$\begin{aligned}
 P(X \mid \text{Katarak Insipien}) &= P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 69 \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{TIDAK} \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes Melitus} = \text{YA} \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Hipertensi} = \text{YA} \mid \text{Katarak Insipien}) \\
 &= 0,55 * 0,65 * 0,7 * 0,4 * 0,02270034 \\
 &= 0,00227230
 \end{aligned}$$

Kelas Katarak Matur

$$\begin{aligned}
 P(X \mid \text{Katarak Insipien}) &= P(\text{Katarak Insipien}) * P(\text{Umur} = 69 \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Trauma Mata} = \text{TIDAK} \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Diabetes Melitus} = \text{YA} \mid \text{Katarak Insipien}) * P(\text{Hipertensi} = \text{YA} \mid \text{Katarak Insipien}) \\
 &= 0,8 * 0,8 * 0,8 * 0,01 * 0,096783
 \end{aligned}$$

= 0,0049545499

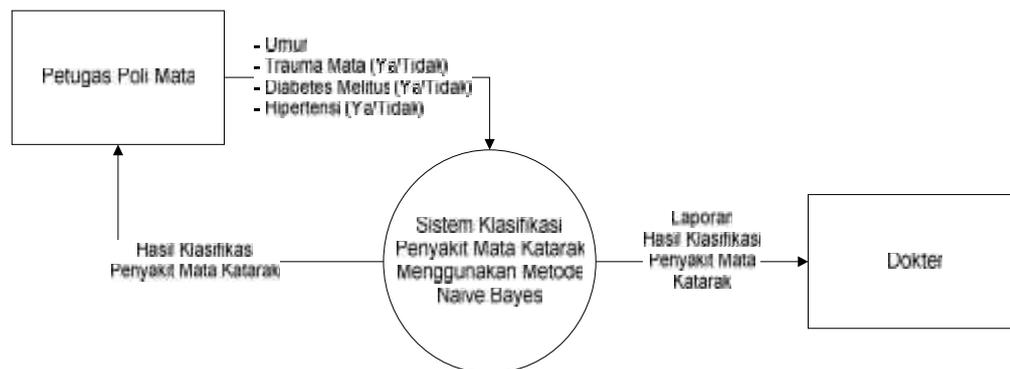
Karena nilai probabilitas akhir (posterior probability) terbesar ada di kelas Katarak Insipien, maka hasil prediksi adalah **Katarak Matur**.

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi dan gambaran bagaimana suatu sistem dapat terbentuk.

3.4.1 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks dari sistem klasifikasi penyakit mata katarak tampak pada gambar 3.2 :

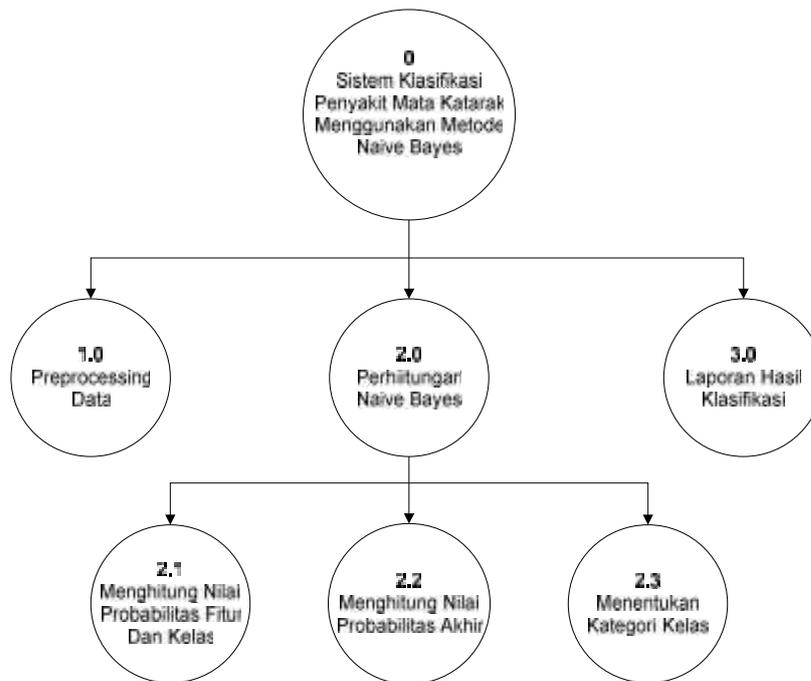


Gambar 3.2 Diagram Konteks Sistem Klasifikasi Penyakit Mata Katarak

Gambar 3.2 diatas merupakan gambaran sistem secara garis besar, dimana terdapat dua entitas yaitu petugas poli mata dan dokter. Petugas poli mata memasukkan data pasien katarak sebagai data uji. Data uji tersebut diklasifikasikan dalam sistem dengan menggunakan metode *Naive Bayes* yang dihitung berdasarkan data atribut pasien katarak, kemudian petugas mendapatkan hasil klasifikasi yang telah dilakukan dan dokter akan menerima laporan hasil klasifikasi penyakit mata katarak.

3.4.2 Diagram Berjenjang

Diagram berjenjang merupakan diagram yang menjelaskan secara keseluruhan blok proses yang ada pada sistem. Diagram berjenjang dapat dilihat pada gambar 3.3 :



Gambar 3.3 Diagram Berjenjang Sistem Klasifikasi Penyakit Mata Katarak

Dari gambar 3.3 diatas dapat dilihat secara keseluruhan proses yang nantinya dilakukan pada sistem klasifikasi penyakit mata katarak menggunakan metode *Naive Bayes*.

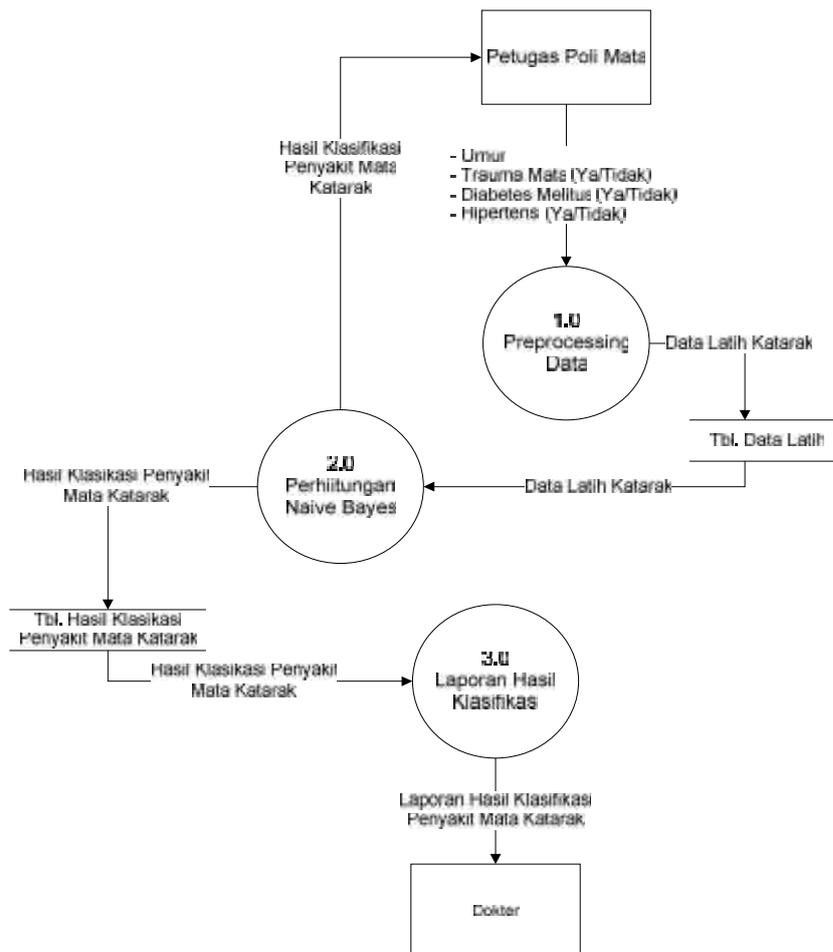
Penjelasan dari gambar 3.3 :

1. Top level : Sistem Klasifikasi Penyakit Mata Katarak Menggunakan Metode *Naive Bayes*.
2. Level 1 : Berisi proses dalam sistem meliputi preprocessing data, perhitungan *Naive Bayes* dan laporan hasil klasifikasi.
3. Level 2 : Merupakan proses pembelajaran *Naive Bayes* yang memuat perhitungan atau tahapan-tahapan dalam menggunakan metode *Naive Bayes*.

3.4.3 Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram (DFD) adalah suatu pemodelan yang menggambarkan aliran data yang ada pada sebuah sistem untuk memahami sistem secara logika, terstruktur dan jelas. Berikut Data Flow Diagram (DFD) sistem klasifikasi penyakit mata katarak :

a. DFD Level 0



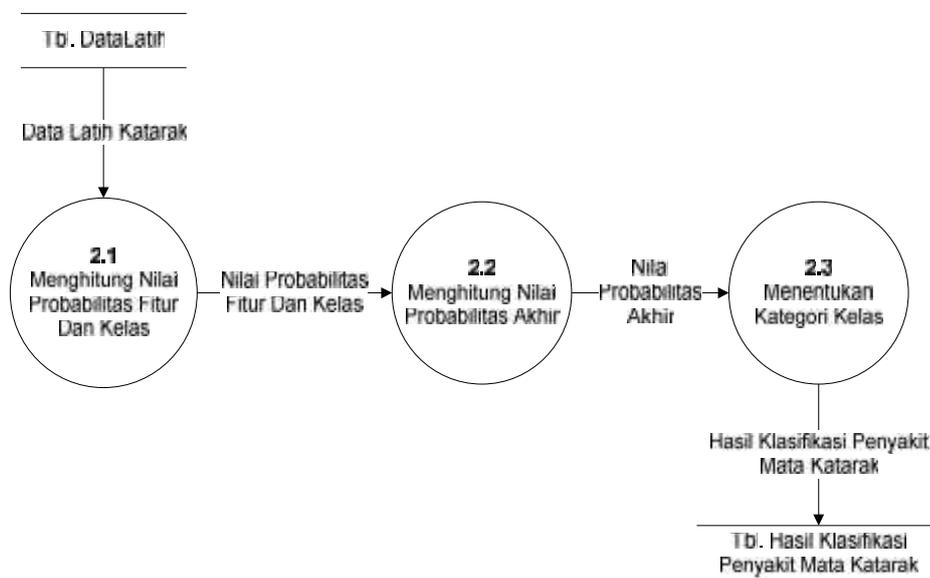
Gambar 3.4 DFD level 0 sistem klasifikasi penyakit mata katarak

Penjelasan dari gambar 3.4 :

1. Proses 1 adalah preprocessing data, dimana petugas poli mata memasukkan data atribut pasien pasien katarak sebagai data latih.

2. Proses 2 adalah perhitungan *Naive Bayes*, yang merupakan proses perhitungan klasifikasi terhadap data latih yang dijadikan sebagai data uji menggunakan metode *Naive Bayes*.
3. Proses 3 adalah laporan hasil klasifikasi yang merupakan proses pembuatan laporan dari daftar hasil klasifikasi yang telah dilakukan petugas poli mata dan dokter akan menerima laporan hasil klasifikasi.

b. DFD Level 1 proses 2



Gambar 3.5 DFD level 1 proses 2 sistem klasifikasi penyakit mata katarak

Penjelasan dari gambar 3.5 :

1. Proses 2.1 adalah proses menghitung nilai probabilitas fitur dan kelas. Fitur yang digunakan adalah jenis kelamin, umur, kunjungan, cara bayar, faktor keturunan, trauma mata dan diabetes. Kategori kelas yang diklasifikasikan adalah Katarak Insipien, Katarak Immatur dan Katarak Matur.
2. Proses 2.2 adalah proses menghitung nilai probabilitas akhir dari nilai probabilitas pada proses pertama tiap kelas.
3. Proses 2.3 adalah proses menentukan kategori kelas. Kelas klasifikasi ditentukan berdasarkan nilai probabilitas akhir terbesar.

3.5 Perancangan Basis Data

Dalam perancangan basis data ini akan menjelaskan tentang kebutuhan *database* atau tabel-tabel yang digunakan untuk keperluan sistem yang akan dibangun.

3.5.1 Struktur Tabel

Untuk menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat menyajikan data yang saling berhubungan maka diperlukan sebuah rancangan *database* yang baik sehingga data yang dianalisis dapat lebih cepat dan sesuai dengan kebutuhan sistem. Berikut struktur tabel *database* sistem klasifikasi penyakit mata katarak :

a. Tabel User

Tabel user berfungsi untuk menyimpan data user, tabel user juga digunakan untuk memberikan hak akses dari pengguna sistem. Data dari user tersebut tersimpan dalam tabel user. Struktur dari tabel user dapat dilihat pada Tabel 3.8 :

Tabel 3.8 Tabel User

No	Name_field	Tipe Data	Ukuran
1	User_id	int	-
2	Nama	Varchar	30
3	Password	Text	25
4	Type_User	Char	15

b. Tabel Data Latih dan Data Uji

Tabel data latih berfungsi untuk menyimpan data pasien katarak yang diinputkan oleh petugas poli mata yang digunakan sebagai data latih yang akan diklasifikasikan. Struktur dari tabel data latih dan data uji dapat dilihat pada Tabel 3.9 :

Tabel 3.9 Tabel Data Latih Dan Data Uji

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran
1	Id rekam medik (PK)	int	-
2	Umur	char	15
3	Trauma Mata	varchar	25
4	Diabetes Melitus	varchar	25
5	Hipertensi	varchar	25
6	Kelas	varchar	30

c. Tabel Data Uji

Tabel data uji berfungsi untuk menyimpan data pasien katarak yang diinputkan oleh petugas poli mata yang digunakan sebagai data uji yang akan diklasifikasikan. Struktur dari tabel Data Uji dapat dilihat pada Tabel 3.10 :

Tabel 3.10 Tabel Data Uji

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran
1	Id rekam medik (FK)	int	-
2	Umur	char	15
3	Trauma Mata	varchar	25
4	Diabetes Melitus	varchar	25
5	Hipertensi	varchar	25
6	Kelas Awal	varchar	30
7	Kelas Sistem	varchar	30
8	Status	varchar	25

d. Relasi Tabel

Relasi tabel adalah hubungan antara beberapa tabel. Relasi antar tabel dihubungkan oleh *primary key* dan *foreign key*. Berikut relasi antar tabel dari database sistem klasifikasi penyakit mata katarak :



Gambar 3.6 Relasi Antar Tabel

Penjelasan dari gambar 3.6 :

1. Tabel data latih berelasi dengan tabel data uji (One to One), artinya 1 data latih pasien hanya mempunyai 1 hasil klasifikasi.

3.6 Perancangan Interface

Interface atau antarmuka adalah bentuk tampilan grafis yang menghubungkan antara pengguna dengan sistem. Rancangan *desain interface* ini dibuat berdasarkan kebutuhan untuk memberikan sajian yang menarik serta mudah untuk dijalankan oleh pengguna. Berikut ini rancangan *design interface* yang di butuhkan :

a. Halaman Login

Halaman *login* merupakan halaman awal ketika akan masuk ke dalam sistem. user harus *login* terlebih dahulu untuk dapat masuk ke sistem. Tampilan halaman *login* tampak seperti gambar 3.6 :

SILAKAN LOGIN

Username :

Password :

Gambar 3.6 Halaman Login

b. Halaman Home

Halaman home merupakan halaman utama ketika sistem dijalankan setelah pengguna melakukan *login*. Tampilan halaman home tampak seperti gambar 3.8 :



Gambar 3.8 Halaman Home

c. Halaman User

Halaman user merupakan halaman untuk mengatur user login ke sistem. User dapat melakukan menambah atau mengubah *username* dan *password*. Tampilan halaman user tampak seperti gambar 3.9 :



Gambar 3.9 Halaman User

d. Halaman Data Latih

Halaman data latih ini berfungsi untuk mengolah data latih yang akan digunakan dalam perhitungan. Petugas poli mata dapat mengunggah atau mengimport data latih. Tampilan halaman data latih tampak seperti gambar 3.10 :

RSUD IBNU SINA KABUPATEN GRESIK
 Jl. Dr. Wahidin SH Gresik No. 243b, Telp. 031 3951239, Gresik 61121
 KLASIFIKASI PENYAKIT MATA KATARAK BERDASARKAN ETIOLOGI
 MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES

[Home](#)
[General](#)
[Bayes](#)
[Data Latih](#)
[Laburan](#)

[Import Data Excel](#)

No	Id Baktam Media	Umur	Trauma Mata	Diabetes Me.itus	Hipertensi	SBAB	Aksi
							Edit Hapus

Gambar 3.10 Halaman Data Latih

e. Halaman Data Uji

Halaman data Uji ini berfungsi untuk mengolah data Uji yang akan digunakan dalam perhitungan. Petugas poli mata dapat menambah, mengedit, dan menghapus data yang tersimpan di database. Tampilan halaman data latih tampak seperti gambar 3.11 :

RSUD IBNU SINA KABUPATEN GRESIK
 Jl. Dr. Wahidin SH Gresik No. 243b, Telp. 031 3951239, Gresik 61121
 KLASIFIKASI PENYAKIT MATA KATARAK BERDASARKAN ETIOLOGI
 MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES

[Home](#)
[General](#)
[Bayes](#)
[Data Uji](#)
[Laburan](#)

[Tambah Data](#)

[Import Data Excel](#)

No	Id Baktam Media	Umur	Trauma Mata	Diabetes Me.itus	Hipertensi	Selak	Aksi
							Edit Hapus

Gambar 3.11 Halaman Data Uji

f. Halaman Proses Klasifikasi

Halaman Proses klasifikasi berfungsi untuk menampilkan hasil klasifikasi atau prediksi yang akan dilakukan menggunakan metode *Naive Bayes*. Tampilan halaman hasil klasifikasi tampak seperti gambar 3.12 :

RSUD IBNU SINA KABUPATEN GRESIK
 Jl. Dr. Wahidin SH Gresik No. 243B, Telp. 031-8951239, Gresik 61121
KLASIFIKASI PENYAKIT MATA KATARAK BERDASARKAN ETIOLOGI
MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES

Home
Tambah Data
Proses

General

Bayes

Proses Klasifikasi

Daftar

No	Id Penyakit Mata	Uraian	Trauma Mata	Diabetes Mellitus	Hipertensi	Katarak	Katarak Substansia	Aksi
1								Detail Edit

Hasil Klasifikasi

Dari hasil klasifikasi, diketahui :

Jumlah data yang diklasifikasikan secara benar : 86	Hasil Akurasi nya Adalah = Akurasi : 82%
Jumlah data yang tidak diklasifikasikan secara benar : 19	Jumlah Error : 18%
Jumlah data katarak yang diklasifikasi : 86	
Tanggal Pembuatan : 07-03-2022	

Gambar 3.13 Halaman Klasifikasi

g. Halaman Laporan Hasil Klasifikasi

Halaman laporan hasil klasifikasi berfungsi untuk menampilkan semua hasil klasifikasi yang telah dilakukan dan mencetak laporan. Tampilan halaman hasil klasifikasi tampak seperti gambar 3.14 :

RSUD IBNU SINA KABUPATEN GRESIK
 Jl. Dr. Wahidin SH Gresik No. 243B, Telp. 031-8951239, Gresik 61121
KLASIFIKASI PENYAKIT MATA KATARAK BERDASARKAN ETIOLOGI
MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES

Home

General

Bayes

Laporan

Laporan Hasil Klasifikasi

Cetak Laporan

No	Id Penyakit Mata	Uraian	Trauma Mata	Diabetes Mellitus	Hipertensi	Katarak	Katarak Substansia	Tindakan	Aksi
									Detail Cetak

Gambar 3.14 Halaman Laporan Hasil Klasifikasi

3.7 Skenario Pengujian

Skenario kinerja sistem ini akan dilakukan dengan menggunakan data latih yang akan dimasukkan dan diproses dengan menggunakan metode *Naive Bayes* untuk melakukan pengujian pada data baru.

Dalam melakukan pengujian digunakan 4 atribut meliputi: umur, trauma mata, diabetes dan hipertensi. Data yang digunakan untuk pengujian adalah data pasien penyakit mata katarak RSUD Ibnu Sina Kabupaten Gresik tahun 2017, bulan februari sebanyak 80 data.

Skenario Pengujian :

1. Pengujian pertama

Pengujian pertama menggunakan 80 data, dengan pembagian 50 data latih dan 30 data uji.

2. Pengujian kedua

Pengujian kedua menggunakan 80 data, dengan pembagian 50 data latih dan 25 data uji.

3. Pengujian ketiga

Pengujian ketiga menggunakan 80 data, dengan pembagian 50 data latih dan 20 data uji.

Untuk mengetahui evaluasi sistem dari hasil pengujian yang telah dilakukan yaitu dengan mengetahui seberapa akurat sistem dalam melakukan klasifikasi. Dengan mengetahui jumlah data yang diklasifikasi secara benar maka dapat diketahui akurasi dari hasil klasifikasi dan dengan mengetahui jumlah data yang diklasifikasi secara salah maka dapat di ketahui laju error dari hasil klasifikasi yang di lakukan. Berikut rumus untuk mengetahui akurasi dan laju error berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan :

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data yang di klasifikasikan secara benar}}{\text{jumlah data uji yang diklasifikasikan}} \times 100\%$$

$$\text{Laju error} = \frac{\text{Jumlah data yang di klasifikasikan secara salah}}{\text{Semua jumlah data uji yang diklasifikasikan}} \times 100\%$$

3.8 Kebutuhan Pembuatan sistem

Dalam proses pembuatan sistem ini dibutuhkan perangkat lunak (*software*) dan kebutuhan perangkat keras (*hardware*) sebagai berikut :

3.8.1 Spesifikasi Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembangunan aplikasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Windows 7 sebagai Sistem Operasi untuk menjalankan semua aplikasi.
2. Aplikasi browser Firefox Mozilla atau Google Chrome yang berfungsi untuk mengakses aplikasi klasifikasi penyakit mata katarak metode naive bayes yang berbasis *web php*.
3. Aplikasi Bahasa Pemrograman PHP untuk membuat aplikasi berbasis *web php*.
4. MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL yang berfungsi sebagai pengolahan data atau *database*.
5. XAMPP adalah aplikasi yang berfungsi untuk membuat *server* lokal atau *localhost*.
6. Power Designer dan Microsoft Office Visio 2007 digunakan untuk membuat *flowchart diagram*, *konteks diagram* dan *data flow diagram*.

3.8.2 Spesifikasi Perangkat Keras

Perangkat keras adalah komponen fisik peralatan yang membentuk sistem komputer, serta peralatan lain yang mendukung komputer dalam menjalankan tugasnya. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi ini yaitu :

1. Prosesor intel Pentium dual core atau lebih
2. Memory RAM 1GB atau lebih
3. Harddisk 250 GB atau lebih
4. Monitor 14 inch atau lebih
5. Keyboard dan Mouse