

## BAB III

### PEMBAHASAN

#### 3.1. Tinjauan Kasus

Mata adalah salah satu panca indra yang sangat penting bagi manusia. Tentu saja tanpa mata, manusia tidak dapat melihat. Namun seringkali fungsi mata sebagai indra penglihat terganggu karena beberapa faktor seperti rabun jauh atau rabun dekat yang disebabkan oleh faktor keturunan, kebiasaan yang salah atau mungkin faktor usia. Rabun mata sendiri adalah kelainan refraksi cahaya dalam mata yang menyebabkan penglihatan menjadi kurang jelas (rabun) yang disebabkan oleh titik cahaya yang tidak tepat di retina (cahaya tidak terfokus di retina). Jenis-jenis rabun mata yaitu :

##### 1. Rabun jauh (*Miopi*)

Rabun jauh adalah suatu kondisi dimana cahaya yang memasuki mata terfokus di depan retina sehingga membuat objek yang jauh terlihat kabur. Normalnya mata akan memfokuskan gambar pada retina (jaringan yang peka terhadap cahaya) di bagian belakang mata. Namun saat *miopi* terjadi, lensa mata memfokuskan gambar di depan retina. Orang-orang yang mengalami *miopi* memiliki penglihatan jarak dekat yang baik, namun sebaliknya penglihatan jarak jauh yang mereka miliki sangat buruk.

Berbagai faktor dapat mempengaruhi progresivitas *miopi* pada usia sekolah. Faktor genetik dan kebiasaan atau perilaku membaca dekat disertai penerangan yang kurang menjadi faktor utama terjadinya *miopi*. Kurangnya *outdoor activity*

juga mempengaruhi pertumbuhan *miopi*. Vitamin D yang didapat ketika melakukan aktivitas luar ruangan memiliki peran dalam pembentukan kolagen dimana merupakan komponen utama sklera. Intensitas cahaya yang tinggi juga dapat mempengaruhi tingkat keparahan *miopi* karena mempengaruhi bekerjanya pupil dan lensa mata.

Gejala rabun jauh (*Miopi*) :

1. Mata cepat Lelah
2. Pandangan buram saat melihat objek jauh
3. Sering menyipitkan mata
4. Sering mengedipkan mata
5. Suka mendekatkan objek dengan mata
6. Menggosok mata terus menerus
7. Tidak menyadari benda yang jauh
8. Sulit melihat saat sedang berkendara
9. Mata berair
10. Kepala sakit



## 2. Rabun Dekat (*Hipermetropi*)

Mata *hipermetropi* adalah mata dengan lensa terlalu pipih atau bola mata terlalu pendek. Rabun dekat terjadi ketika cahaya yang masuk ke dalam mata tidak dipantulkan tepat pada retina. Cahaya tersebut malah dipantulkan ke belakang retina, sehingga menghasilkan suatu penglihatan kabur pada jarak pandang dekat. Objek yang dekat akan terlihat kabur karena bayangan jatuh didepan retina, sedangkan objek yang jauh akan terlihat jelas karena bayangan jatuh di retina.

Sumbu utama bola mata yang terlalu pendek. Penyebab *hipermetropi* yang pertama adalah sumbu utama bola mata yang terlalu pendek biasanya terjadi karena *mikrophthalmia*, *retinitis sentralis*, atau *ablasio* retina (lapisan retina lepas lari ke depan titik fokus cahaya tidak tepat dibiaskan) ini salah satu penyebab *hipermetropi*.

Daya pembiasan bola mata yang terlalu lemah. Penyebab *hipermetropi* yang kedua adalah terjadi gangguan-gangguan refraksi pada kornea, *aqueus humor*, lensa dan *vitreus humor*. Gangguan yang dapat menyebabkan *hipermetropi* adalah perubahan pada komposisi kornea dan lensa sehingga kekuatan refraksi menurun dan perubahan pada komposisi *aqueus humor* dan *vitreus humor*. Misal pada penderita Diabetes Militus terjadi *hypermetropi* jika kadar gula darah dibawah normal. Ini menjadi salah satu penyebab *hipermetropi*.

Kelengkungan kornea dan lensa tidak kuat. penyebab *hipermetropi* yang ketiga adalah kelengkungan kornea dan lensa tidak kuat. Kelengkungan kornea ataupun lensa berkurang sehingga bayangan difokuskan dibelakang retina. Ini menjadi salah satu penyebab *hipermetropi*. Perubahan posisi lensa penyebab *hipermetropi* yang berikutnya adalah perubahan posisi lensa. Dalam hal ini, posisi lensa menjadi lebih posterior.

Gejala rabun dekat :

1. Mata cepat Lelah
2. Mata lelah saat melihat objek dekat
3. Mata berair
4. Nyeri disekitar mata
5. Mata terasa panas
6. Objek dekat buram

7. Sakit kepala
8. Sulit membaca

### 3. Silinder (*Astigmatisme*)

Silinder adalah mata dengan lengkungan permukaan kornea atau lensa yang tidak rata. Misalnya lengkung kornea yang vertikal kurang melengkung dibandingkan yang horizontal. Bila seseorang melihat suatu kotak, garis vertikal terlihat kabur dan garis horizontal terlihat jelas. Mata orang tersebut menderita kelainan *astigmatise* reguler. *Astigmatise* reguler dapat dikoreksi dengan mata silindris. Bila lengkung kornea tidak teratur disebut *astigmatise* regular dan dapat dikoreksi dengan lensa kotak.

Mata memiliki beberapa komponen kunci agar bisa melihat dengan baik. Salah satunya adalah sistem optik mata yang terdiri atas kornea mata dan lensa. Keduanya bekerjasama untuk membuat cahaya masuk fokus membentuk gambar yang sempurna di retina. Pada penderita mata silinder, kornea mata mengalami ketidaksempurnaan bentuk. Kornea seharusnya memiliki bentuk cembungan yang sempurna, menyerupai lengkungan pada bola. Pada mata silinder, cembungan bola mata menyerupai bola rugby. Ketidaksempurnaan cembungan pada lensa juga bisa menyebabkan mata silinder.

Ketika cembungan yang terbentuk tidak sempurna alias tidak rata, maka terjadilah mata silinder. Sebab, cahaya yang masuk dari kornea tidak dapat fokus pada satu titik di retina sehingga membuat penglihatan kabur.

Gejala mata silinder :

1. Penglihatan berbayang atau buram
2. Mata cepat Lelah
3. Memiringkan kepala

4. Sakit kepala
5. Sulit fokus
6. Ketegangan mata
7. Tidak dapat melihat cahaya.

Setelah pemaparan data diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 penyakit rabun mata dengan 20 gejala. Kemudian data diolah menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*.

*Naive Bayes Classifier* merupakan suatu klasifikasi berpeluang sederhana berdasarkan aplikasi teorema *Bayes* dengan asumsi antar variabel penjelas saling bebas (independen) yaitu kehadiran atau ketiadaan dari suatu kejadian tertentu dari suatu kelompok tidak berhubungan dengan kehadiran atau ketiadaan dari kejadian lainnya.

Secara umum, teorema *Bayes* dinyatakan sebagai:



$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)}$$

Dalam notasi ini  $P(A|B)$  berarti peluang kejadian A bila B terjadi dan  $P(B|A)$  peluang kejadian B bila A terjadi.

Tabel III.1 Kode penyakit dan jenis penyakit

Kode Penyakit	Jenis Penyakit
P01	Rabun Jauh
P02	Rabun Dekat
P03	Silinder

Tabel III.2 Kode Gejala Penyakit dan Kemunculan Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Mata cepat Lelah
G02	Pandangan kabur saat melihat objek jauh
G03	Sering menyipitkan mata
G04	Sering mengedipkan mata
G05	Suka mendekatkan objek dengan mata
G06	Menggosok mata terus menerus
G07	Tidak menyadari benda yang jauh
G08	Sulit melihat saat berkendara
G09	Mata Lelah saat melihat objek dekat
G10	Mata berair
G11	Nyeri disekitar mata
G12	Mata terasa panas
G13	Objek dekat buram
G14	Sakit kepala
G15	Sulit membaca
G16	Penglihatan berbayang atau buram
G17	Memiringkan kepala
G18	Sulit fokus
G19	Tidak dapat melihat cahaya
G20	Mata terasa tegang

Tabel III.3 Kode Penyakit dan Kode Gejala

Kode Penyakit	Kode Gejala
P01	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G010, G14
P02	G01, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15
P03	G01, G14, G16, G17, G18, 19, G20

Proses analisa klasifikasi Naive Bayes, misalkan seseorang mengalami gejala: Mata cepat Lelah (G01), Sering menyipitkan mata (G03), Suka mendekatkan objek dengan mata (G05), Mata lelah saat melihat objek dekat (G09), Mata berair (G10), Nyeri disekitar mata (G11), Sakit kepala (G14), Sulit membaca (G15), Penglihatan berbayang atau buram (G16), Memiringkan kepala (G17), dan Mata terasa tegang (G20). Maka perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan *Naive Bayes Classifier* (nc)

Penyakit 1 (Rabun Jauh)

N : 1

P :  $1/3 = 0.333333$

M : 20

G01.nc = 1

G03.nc = 1

G05.nc = 1

G09.nc = 0

G10.nc = 0

$$G11.nc = 0$$

$$G14.nc = 1$$

$$G15.nc = 0$$

$$G16.nc = 0$$

$$G17.nc = 0$$

$$G20.nc = 0$$

2. Menghitung probabilitas penyakit Rabun Jauh :

$$P(G01|Rabun jauh) = \frac{1+20 \times 0.333333}{1+20} = 0,36508$$

$$P(G03|Rabun jauh) = \frac{1+20 \times 0.333333}{1+20} = 0,36508$$

$$P(G05|Rabun jauh) = \frac{1+20 \times 0.333333}{1+20} = 0,36508$$

$$P(G09|Rabun jauh) = \frac{0+20 \times 0.333333}{1+20} = 0,31746$$

$$P(G10|Rabun jauh) = \frac{0+20 \times 0.333333}{1+20} = 0,31746$$

$$P(G11|Rabun jauh) = \frac{0+20 \times 0.333333}{1+20} = 0,31746$$

$$P(G14|Rabun jauh) = \frac{1+20 \times 0.333333}{1+20} = 0,36508$$

$$P(G15|Rabun jauh) = \frac{0+20 \times 0.333333}{1+20} = 0,31746$$

$$P(G16|Rabun jauh) = \frac{0+20 \times 0.333333}{1+20} = 0,31746$$

$$P(G17|Rabun jauh) = \frac{0+20 \times 0.333333}{1+20} = 0,31746$$

$$P(G20|Rabun jauh) = \frac{0+20 \times 0.333333}{1+20} = 0,31746$$

3. Menghitung  $P(A|B) \times P(B)$  pada penyakit rabun jauh :

$$= (P) \times P(G01|rabun jauh) \times P(G03|rabun jauh) \times P(G05|rabun jauh) \times P(G09|rabun jauh) \times P(G10|rabun jauh) \times P(G11|rabun jauh) \times P(G14|rabun$$

$$\begin{aligned}
& \text{jauh}) \times P(G15|\text{rabun jauh}) \times P(G16|\text{rabun jauh}) \times P(G17|\text{rabun jauh}) \times \\
& P(G20|\text{rabun jauh}) \\
& = 0,333333 \times 0,36508 \times 0,36508 \times 0,36508 \times 0,31746 \times 0,31746 \times 0,31746 \\
& \times 0,36508 \times 0,31746 \times 0,31746 \times 0,31746 \times 0,31746 \\
& = 1,924214849398296e-6
\end{aligned}$$

Hitung dengan cara yang sama untuk semua penyakit maka hasilnya adalah :

Tabel III.4 Hasil Perhitungan Peluang Penyakit

Penyakit	Hasil
Rabun Jauh	1,924214849398296e-6
Rabun Dekat	2,544788079298864e-6
Silinder	2,212853138090877e-6

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel III.4 dapat disimpulkan bahwa orang tersebut terkena penyakit Rabun Dekat dengan nilai tertinggi yaitu :

2,544788079298864e-6

#### 4. Mencari Persentase

Persentase ini digunakan untuk menghitung jumlah persen kemungkinan dari penyakit lain.

$$\text{Rumus : } = \frac{\text{Hasil}}{\text{Total}} \times 100$$

$$= \frac{2,544788079298864e-6}{6,681856066788037e-6} \times 100 = 38,08 \%$$

### 3.2. Spesifikasi Rancangan Program

Spesifikasi sistem sangat perlu diperhatikan agar sistem pakar berjalan dengan baik. Sistem pakar akan lebih baik jika menggunakan *software* yang banyak dimengerti oleh orang lain, sehingga akan lebih mudah bagi *user* dalam menjalankan program.

### 3.2.1. Spesifikasi Bentuk Masukan

Bentuk masukan terdapat pada menu diagnosa, pengguna akan disajikan dengan berbagai pertanyaan dan menjawab pertanyaan yang ada sesuai dengan gejala yang dialami oleh pengguna.

Nama Dokumen : Diagnosa

Fungsi : Untuk mendiagnosa penyakit

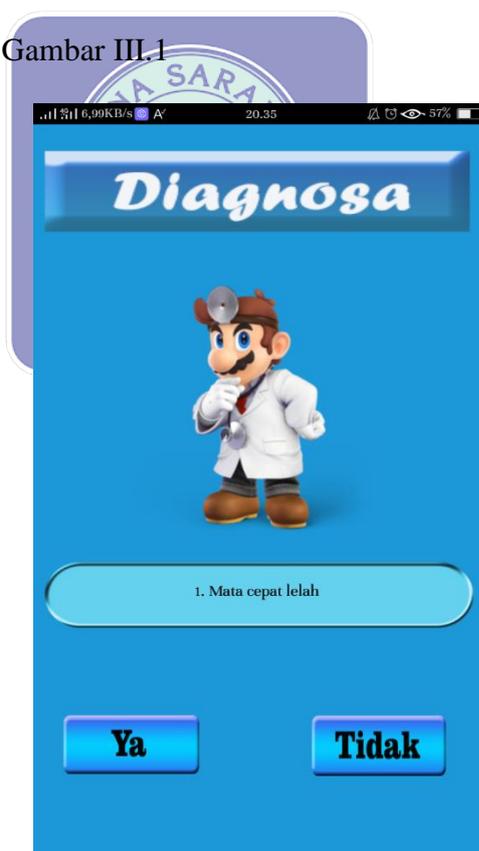
Sumber : Pengguna

Media : *form*

Jumlah : 1

Frekuensi : Setiap kali pengguna ingin melakukan konsultasi.

Bentuk : Gambar III.1



Gambar III.1 Tampilan Diagnosa

Menu Diagnosa adalah bagian utama dari sistem pakar ini karena dimenu ini *user* dapat mengetahui kesesuaian penyakit yang diderita olehnya karena menu ini

berfungsi untuk mendiagnosis penyakit seorang *user*, dan dapat mengetahui solusi pengobatan dan pencegahannya.

### 3.2.2. Spesifikasi Bentuk Keluaran

Bentuk keluaran merupakan hasil diagnosa dari apa yang dimasukkan pengguna dalam menu diagnosa.

Nama Dokumen : Hasil Diagnosa

Fungsi : Untuk menampilkan hasil diagnosa penyakit

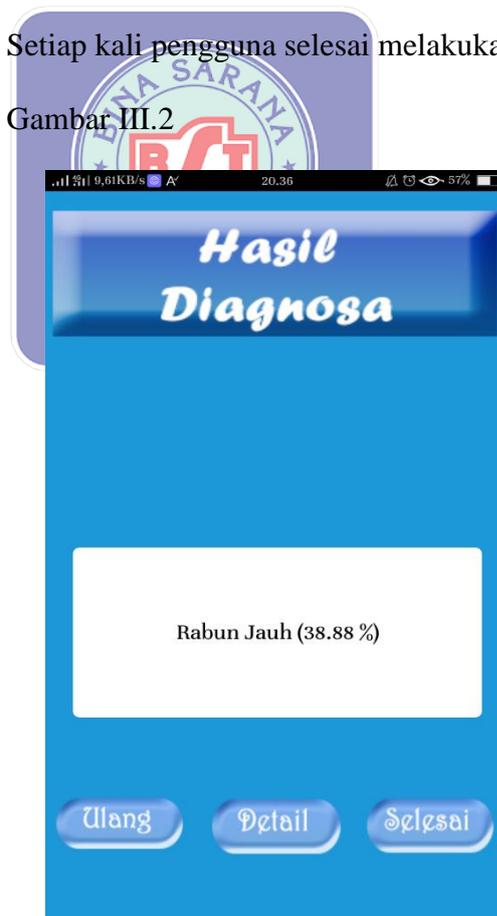
Sumber : Program

Media : *form*

Jumlah : 1

Frekuensi : Setiap kali pengguna selesai melakukan diagnosa

Bentuk : Gambar III.2



Gambar III.2 Tampilan Hasil

Hasil diagnosa adalah hasil yang akan keluar ketika seorang *user* selesai menyesuaikan gejala-gejala dengan apa yang dirasakan oleh *user* saat dimenu konsultasi, didalam hasil diagnosa terdapat pencegahannya.

### 3.2.3. Spesifikasi File

Spesifikasi file *project* sistem pakar ini menggunakan *database* yang bernama *data.db* berikut adalah spesifikasi dari *project* :

#### 1. Spesifikasi file *database* tabel gejala :

Nama <i>file</i>	: Gejala
<i>Caption</i>	: Gejala
Fungsi	: Menyimpan data pertanyaan untuk konsultasi
Kunci <i>Field</i>	: Kode
<i>Software</i>	: SQLite <i>Database Browser</i>

Tabel III. 5 Spesifikasi *file* tabel gejala

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
Kode	<i>Text</i>	<i>Primary</i>
Gejala	<i>Text</i>	<i>Null</i>

#### 2. Spesifikasi *file database* tabel penyakit :

Nama <i>file</i>	: Penyakit
<i>Caption</i>	: Penyakit
Fungsi	: Menyimpan data deskripsi
Kunci <i>Field</i>	: idpenyakit
<i>Software</i>	: SQLite <i>Database Browser</i>

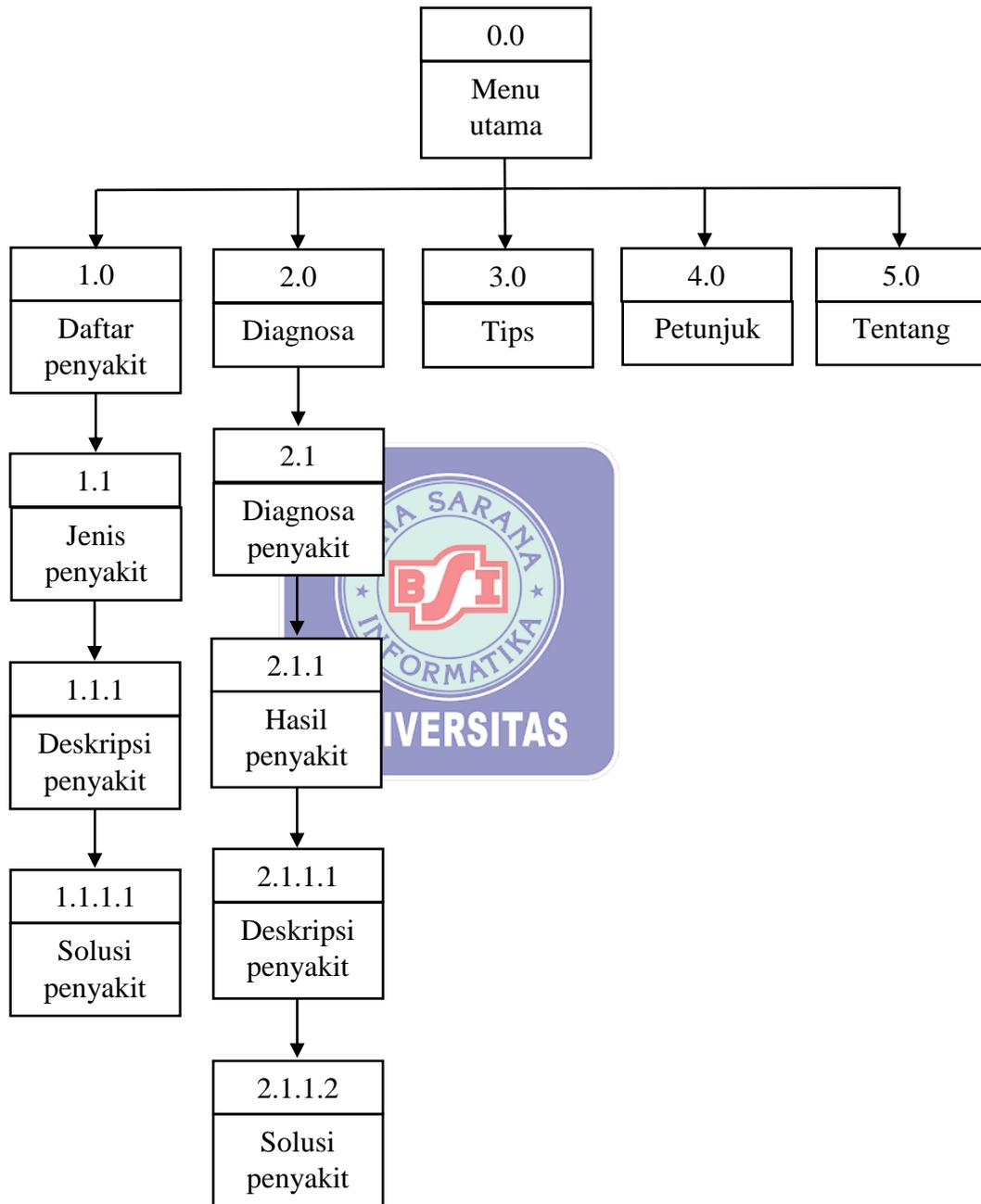
Tabel III. 6 Spesifikasi *file* tabel penyakit

Nama Field	Tipe Data	Keterangan
Idpenyakit	<i>Integer</i>	<i>Primary</i>
Namapenyakit	<i>Text</i>	<i>Null</i>
Gejala	<i>Text</i>	<i>Null</i>
Score	<i>Real</i>	<i>Null</i>
Persen	<i>Real</i>	<i>Null</i>



### 3.2.4. HIPO

HIPO (*Heirachy Input Process Output*) dari sistem pakar diagnosa rabun mata adalah sebagai berikut :



Gambar III. 3 Tampilan HIPO

Di dalam menu utama terdapat lima menu, yaitu menu daftar penyakit, menu diagnosa, menu tips, menu petunjuk, menu profil. Di menu daftar terdapat artikel

deskripsi yang berisi tentang jenis-jenis rabun mata. Proses dalam menu diagnosa berupa pertanyaan-pertanyaan mengenai gejala yang harus dijawab oleh pengguna dengan jawaban “Ya” atau “Tidak” hingga muncul hasil diagnosa penyakit, di menu tips terdapat tips-tips menjaga mata, di menu petunjuk berisi keterangan atau penjelasan mengenai menu-menu yang terdapat diaplikasi. Dan di menu tentang terdapat profil singkat dari pembuat program tersebut.

### 3.2.5. Spesifikasi Program

Spesifikasi program dalam sistem pakar diagnosa rabun mata ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Menu Utama

Nama program	: starter.bas
<i>Caption</i>	: Main
Fungsi	: Tampilan utama yang mengakses semua menu
Bahasa pemrograman	: <i>Basic4Android</i>
Bentuk lampiran	: Lampiran A-1
Proses	: Ketika membuka aplikasi otomatis akan masuk ke menu utama.



#### 2. Menu Daftar

Nama program	: daftar.html
<i>Caption</i>	: Daftar
Fungsi	: Untuk melihat tampilan informasi rabun mata
Bahasa pemrograman	: HTML
Bentuk lampiran	: Lampiran A-2
Proses	: Tekan daftar lalu akan tampil

### 3. Menu Diagnosa

Nama program	: Diagnosa.bas
<i>Caption</i>	: Diagnosa
Fungsi	: Untuk memulai diagnosa rabun mata
Bahasa pemrograman	: <i>Basic4Android</i>
Bentuk lampiran	: Lampiran A-3
Proses	: <i>User</i> akan menjawab pertanyaan tentang diagnosa rabun mata dan setelah semua data terekap sistem akan menampilkan hasil diagnosa.

### 4. Menu Hasil

Nama program	: Hasil.bas
<i>Caption</i>	: Hasil diagnosa
Fungsi	: Untuk melihat hasil diagnosa rabun mata
Bahasa pemrograman	: <i>Basic4Android</i>
Bentuk lampiran	: Lampiran A-4
Proses	: Menu hasil akan langsung tampil ketika diagnosa penyakit yang dilakukan <i>user</i> telah selesai.



### 5. Menu Tips

Nama program	: tips.html
<i>Caption</i>	: Tips
Fungsi	: Untuk melihat tampilan tips menjaga mata
Bahasa pemrograman	: HTML
Bentuk lampiran	: Lampiran A-5
Proses	: Tekan tips lalu akan tampil

## 6. Menu Petunjuk

Nama program	: petunjuk.html
<i>Caption</i>	: Petunjuk
Fungsi	: Untuk melihat tampilan petunjuk aplikasi
Bahasa pemrograman	: HTML
Bentuk lampiran	: Lampiran A-6
Proses	: Tekan petunjuk lalu akan menampilkan petunjuk aplikasi

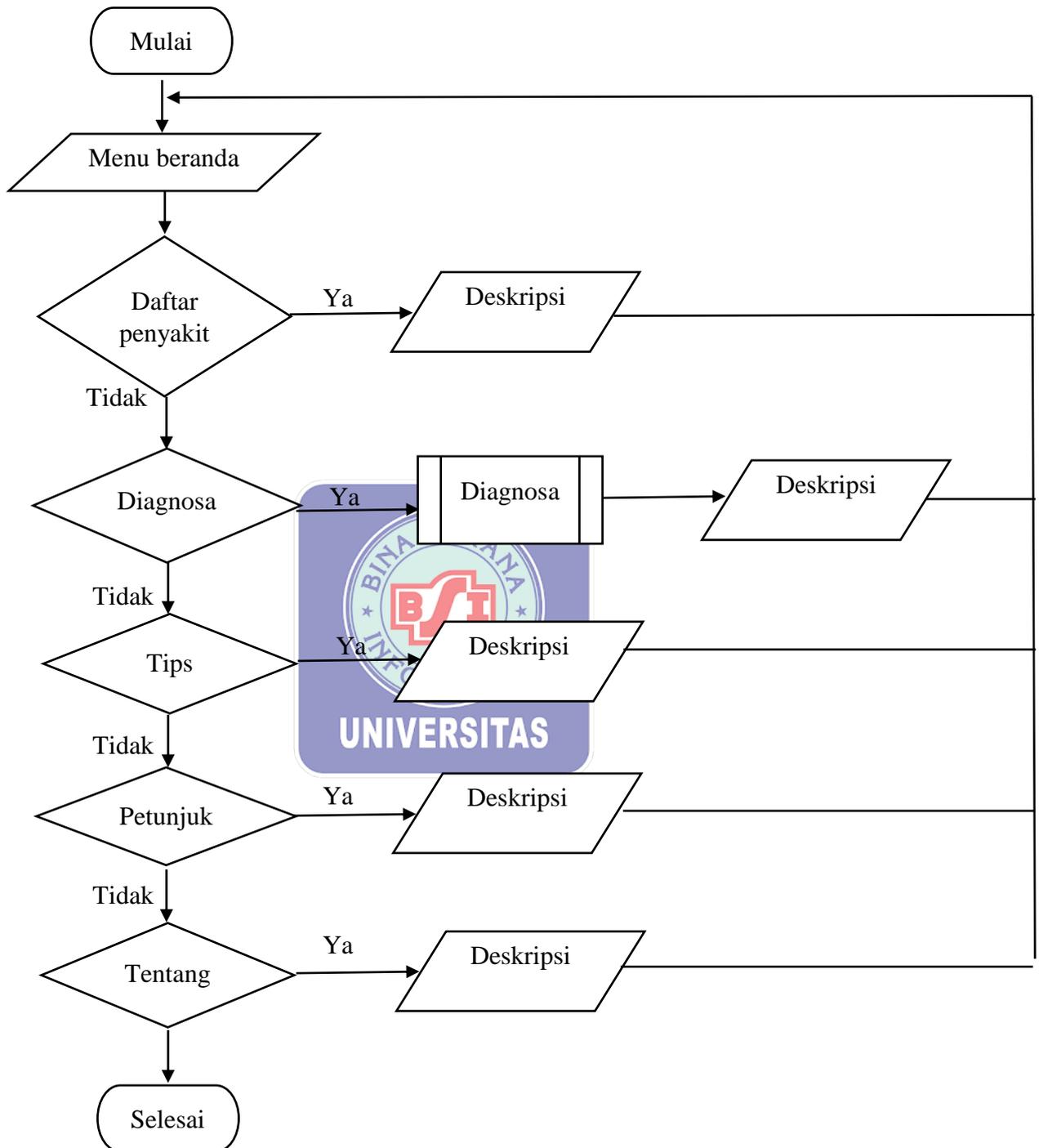
## 7. Menu Tentang

Nama program	: tentang.html
<i>Caption</i>	: Tentang
Fungsi	: Untuk melihat tampilan profil pembuat program
Bahasa pemrograman	: HTML
Bentuk lampiran	: Lampiran A-7
Proses	: Tekan tentang lalu akan menampilkan informasi pembuat program



### 3.2.6. Flowchart

#### 1. Flowchart Menu Utama

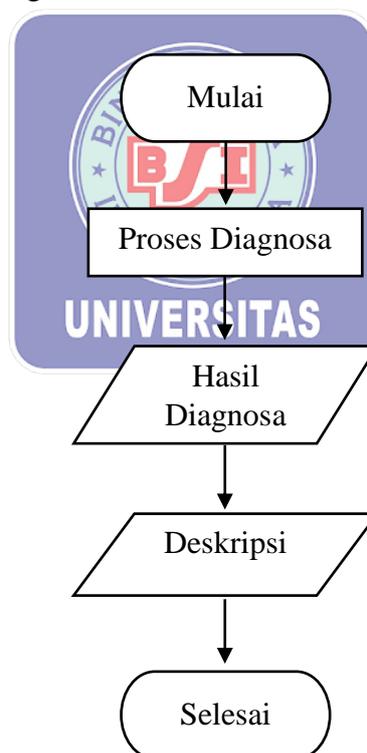


Gambar III.4 Flowchart Menu Utama

Keterangan :

Setelah *user* memasuki program terdapat lima menu utama, yaitu menu penyakit, diagnosa, tips, petunjuk dan tentang. Jika *user* memilih menu penyakit maka akan menampilkan tampilan tentang penyakit. Jika *user* memilih menu diagnosa maka akan muncul pertanyaan mengenai diagnosa penyakit. Jika *user* memilih menu tips maka program akan menampilkan tampilan tentang tips. Jika *user* memilih menu petunjuk maka program akan menampilkan menu petunjuk penggunaan aplikasi. Jika *user* memilih menu tentang maka program akan menampilkan penjelasan tentang program dan pembuat program.

## 2. Flowchart Menu Diagnosa



Gambar III.5 Flowchart Menu Diagnosa

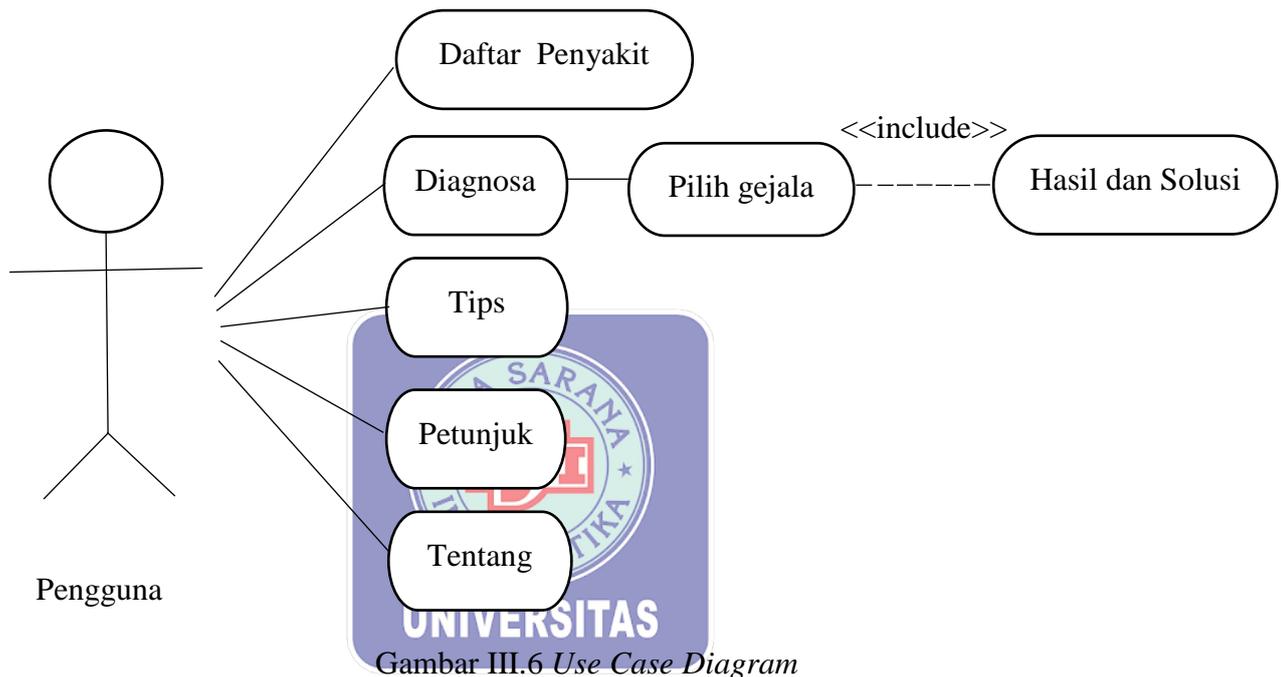
Keterangan :

Setelah *user* berada pada menu utama dan mengklik tombol diagnosa maka akan muncul pertanyaan mengenai diagnosa penyakit. Hasil diagnosa akan muncul setelah

pengguna selesai menjawab semua pertanyaan, jika sudah dan ingin mengetahui solusi maka klik tombol detail, jika tidak maka klik tombol kembali untuk kembali ke menu utama, dan jika ingin melakukan diagnosa kembali maka klik tombol ulang.

### 3.2.7. UML (*Unified Modeling Language*)

#### 1. *Use Case Diagram*



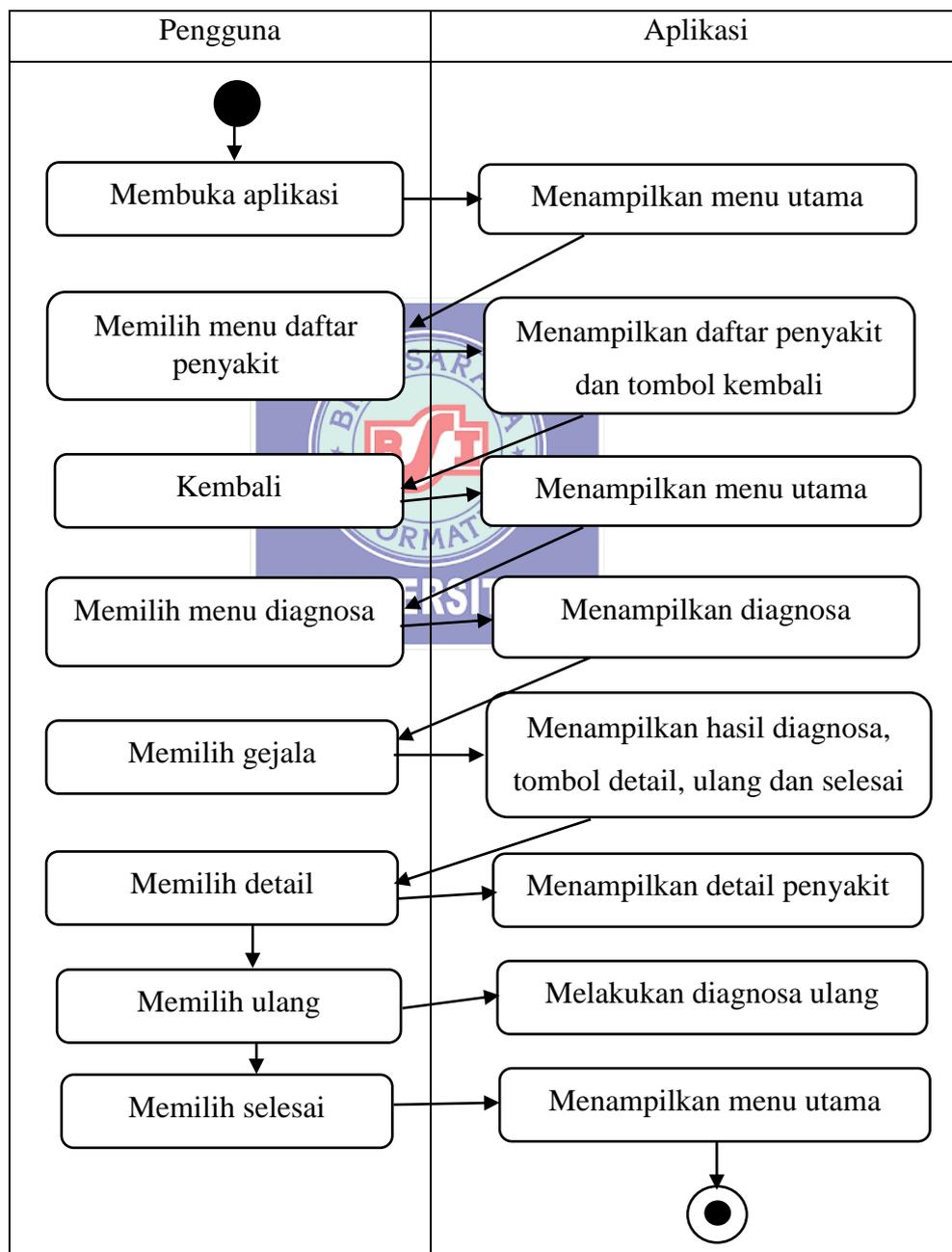
Gambar III.6 *Use Case Diagram*

Keterangan :

*Use Case Diagram* yang digunakan pada sistem pakar rabun mata ini hanya memiliki satu aktor yaitu pengguna yang akan dihadapkan dengan beberapa pilihan menu yang didalamnya terdapat sub menu. Pertama membuka aplikasi pengguna akan langsung dihadapkan dengan menu utama dari aplikasi. Pengguna juga dapat membuka menu daftar penyakit untuk menampilkan daftar penyakit. Pada menu diagnosa pengguna memasukan perintah dengan memilih gejala yang ditampilkan pada aplikasi lalu aplikasi akan merespon perintah dengan menampilkan hasil diagnosa dan solusi.

Pengguna dapat membuka menu tips untuk menampilkan tips-tips. Pengguna dapat membuka menu petunjuk untuk menampilkan petunjuk penggunaan aplikasi. Dan pengguna juga dapat membuka menu tentang untuk menampilkan tentang pembuatan aplikasi.

## 2. Activity Diagram



Gambar III.7 Activity Diagram

Keterangan :

Alur interaksi pengguna dengan aplikasi terjadi ketika pengguna pertama kali membuka aplikasi lalu kemudian aplikasi akan menampilkan menu utama. Aplikasi akan menampilkan beberapa menu dan jika pengguna memilih menu daftar penyakit maka aplikasi akan menampilkan daftar penyakit dan tombol kembali. Ketika pengguna memilih tombol kembali maka aplikasi akan menampilkan menu utama. Jika pengguna memilih menu diagnosa maka aplikasi akan menampilkan diagnosa lalu pengguna harus memilih gejala yang sesuai dengan apa yang pengguna derita. Lalu ketika pemilihan gejala selesai maka aplikasi akan menampilkan hasil diagnosa penyakit. Di dalam hasil diagnosa terdapat tiga tombol yang bisa pengguna pilih. Jika pengguna memilih tombol detail maka aplikasi akan menampilkan detail penyakit. Jika pengguna memilih tombol ulang maka aplikasi akan menampilkan diagnosa ulang. Dan jika pengguna memilih tombol selesai maka aplikasi akan menampilkan menu utama pada aplikasi.



### **3.3. Sarana Pendukung Program**

#### **3.3.1. Perangkat Keras**

Perangkat keras atau *hardware* adalah sebuah komponen fisik pada komputer yang digunakan oleh sistem untuk menjalankan perintah yang telah diprogramkan atau dalam arti singkatnya sebuah komponen pada komputer yang bisa disentuh, dilihat dan diraba. Perangkat keras merupakan fisik untuk menghasilkan program dan keluaran berupa data yang digunakan adalah PC kompetibel dan smartpone. Adapun konfigurasi yang dibutuhkan adalah sebuah personal komputer atau yang kompetibel dengan karakteristik sebagai berikut :

- a. Prosesor : Inter Core i3-4005U, 1.7 GHz
- b. RAM : DDR3L 2 GB

- c. *Harddisk* : HDD 500GB
- d. Ukuran layar : 14 inci (1366 x 768 piksel), LED *Backlight*
- e. *Port* : USB 3.0, USB 2.0, HDMI, VGA, DVD-Rw
- f. Baterai : 2-cell
- g. Konektivitas : WIFI, Bluetooth
- h. *Smartphone* : Android versi 5.1.1 *Lollipop*

### 3.3.2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak atau *software* adalah suatu data yang deprogram serta disimpan secara digital dan tidak berwujud, namun berada di dalam komputer. *Software* adalah kumpulan data-data elektronik berupa program atau instruksi yang disimpan dan dikelola oleh komputer. Atau dengan kata lain perangkat lunak atau *software* adalah program yang dibutuhkan untuk pengolahan data. Perangkat lunak yang mendukung berjalannya program komputer serta perangkat lunak yang penulis gunakan dalam pembuatan program Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi : Windows 10.
- b. Paket Program : B4A (*Basic 4 Android*).
- c. Paket Basis Data : *SQLite Database Browser Portable*
- d. Paket Pendukung : *Brackets*

