

## **BAB IV PENGEMBANGAN SISTEM**

Bab ini berisi proses pengembangan sistem penunjang keputusan dengan menggunakan metode analisis hirarki proses. Pengembangan yang dilakukan yaitu membuat sebuah sistem informasi dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL dengan mengimplementasikan model analisis hirarki proses sebagai model yang digunakan untuk membuat sebuah sistem penunjang keputusan.

### ***4.1 Kebutuhan Sistem***

Sistem penunjang pemilihan obat /SIPEBAT ini memiliki beberapa modul untuk memenuhi kebutuhan pengguna, diantaranya:

#### **4.1.1 Modul Simulasi**

Modul ini bertujuan sebagai simulasi pengambilan keputusan dalam pemilihan obat. Modul ini membantu pengguna dalam memilih obat yang terbaik dari beberapa alternatif yang dibandingkan. Pada modul ini pengguna diminta menilai kepentingan relatif antara kriteria satu dengan yang lain. Setelah itu pengguna memilih kategori mana dari obat-obatan yang ingin dibandingkan. Setelah itu akan muncul nama-nama obat sesuai kategori yang dipilih. Disini pengguna dapat memilih obat-obat mana yang ingin dibandingkan agar diketahui mana obat yang terbaik sesuai dengan pembobotan kriteria yang diberikan oleh pengguna tersebut. Setelah dipilih maka obat-obat tersebut dibandingkan sebanyak jumlah kriteria yang ada. Setelah pengguna memberikan penilaian perbandingan relatif terhadap obat satu dengan lainnya, maka sistem akan menghitung dan menentukan prioritas obat mana yang terbaik sesuai dengan penilaian yang dilakukan.

Untuk menjalankan modul simulasi ini dibutuhkan data sebagai berikut:

Kategori obat : kategori pengelompokan obat, misalnya antibiotik

Data obat, yang terdiri dari:

- o Nama obat : nama obat
- o Kandungan : komposisi obat
- o Harga : harga obat persatuan terkecil
- o Produsen : perusahaan pembuat obat tersebut
- o Rekomendasi : rekomendasi pemakaian obat tersebut

#### **4.1.2 Modul Pengelolaan Obat**

Modul ini bertujuan untuk mengelola data obat yang ingin dibandingkan sesuai dengan kategorinya. Modul ini diperuntukkan untuk administrator agar dapat mengelola obat yang ada. Untuk dapat menjalankan modul ini dibutuhkan login terlebih dahulu. Fungsi-fungsi yang terdapat dalam modul ini:

1. Penambahan obat
2. Perubahan data obat
3. Penghapusan data obat
4. Penambahan kategori
5. Perubahan kategori
6. Penghapusan kategori

#### **4.1.3 Modul Pengelolaan Model**

Model ini bertujuan untuk mengubah model yang ada, yaitu dalam hal pengubahan hirarki, khususnya pada hirarki level 1 yaitu kriteria. Pada modul ini pengguna dapat melakukan perubahan-perubahan pada kriteria, yaitu;

1. Penambahan kriteria baru
2. Penghapusan kriteria

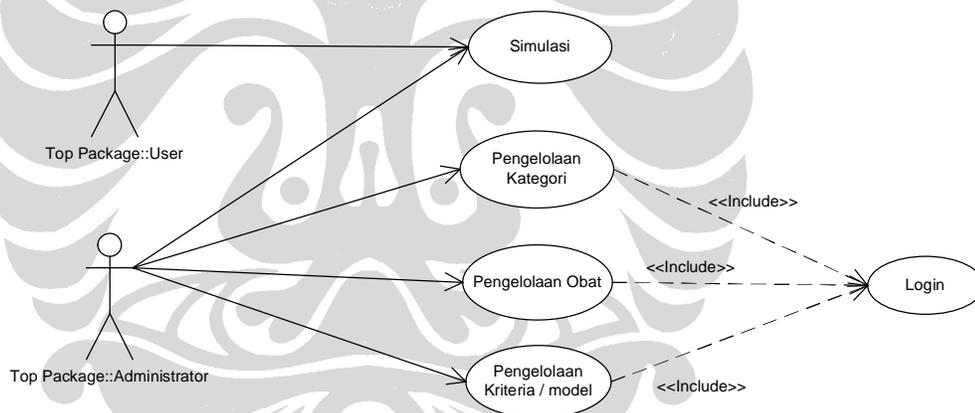
Dengan adanya modul ini, maka pengguna dapat menyesuaikan dengan perubahan kondisi, misalkan adanya kriteria baru untuk menentukan pemilihan obat, atau perubahan kriteria yang sudah tidak memenuhi kondisi saat ini. Dengan modul ini hirarki dari AHP yang dibuat dapat di *customize* untuk digunakan di masa mendatang

## 4. 2 Rancangan Sistem

Merupakan pemetaan dasar kebutuhan pengembangan sistem yang akan diimplementasikan ke dalam sistem, dalam bentuk *use case diagram*, *entity relationship diagram*, *sitemap interface* dari sistem, dan lainnya.

### 4.2.1 Use Case Diagram

Use case diagram mendeskripsikan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh sistem. Use case untuk sistem ini adalah sebagai berikut:

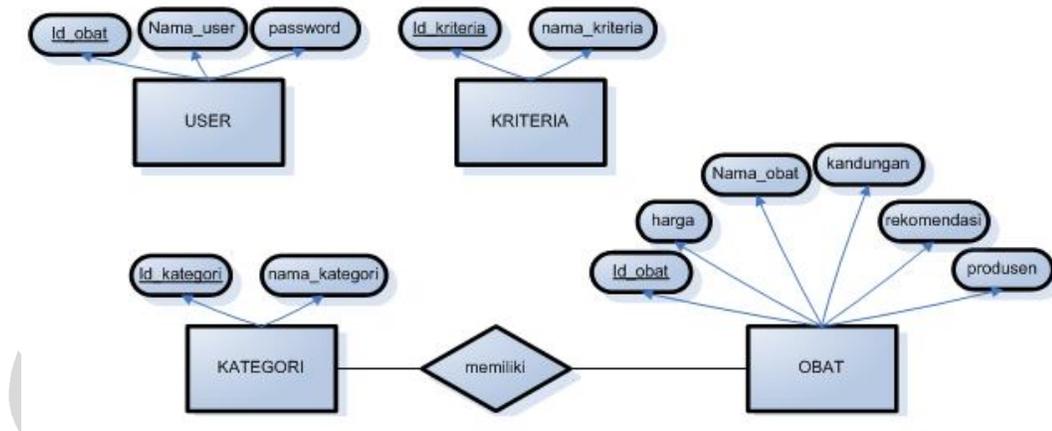


**Gambar 4.1 Use Case Diagram**

Pada gambar 4.1 diatas menunjukkan *use case diagram* untuk SIPEBAT. Dalam pandangan sistem, ada dua aktor yang menjadi pengguna sistem, yaitu *user* atau pengguna biasa dan administrator. Modul simulasi dapat digunakan oleh siapa saja,tapi untuk dapat melakukan fungsi-fungsi administrasi berupa pengelolaan data dan juga model harus melakukan *login* terlebih dahulu.

## 4. 2.2 Entity Relationship Diagram

*Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan sebuah pemodelan data yang menggunakan beberapa notasi untuk menggambarkan data yang ada pada sistem dalam bentuk entitas (*entity*) dan relasi (*relationship*) yang dideskripsikan oleh data tersebut. *Entity relationship diagram* menggambarkan abstraksi konsep struktur data, dimana digambarkan hubungan antara data satu dengan lainnya. Entitas untuk sistem ini digambarkan pada gambar 4.2.



**Gambar 4.2 Entity Relationship Diagram**

Penjelasan mengenai *entity relationship diagram* diatas adalah sebagai berikut:

### 1. Entitas USER

Entitas ini berisi daftar pengguna, username dan password untuk dapat login ke sistem. Entitas ini berguna untuk administrator agar dapat melakukan proses administrasi. Entitas ini berisi atribut sebagai berikut:

- *id\_user* : nomor identitas dari pengguna yang berlaku sebagai *primary key*
- *username* : nama identitas yang digunakan untuk *login*

## 2. Entitas KATEGORI

Entitas ini menggambarkan kategori obat yang ada. Obat-obat yang ada dibagi menjadi berbagai kategori, misalnya antibiotik, antipiretik dan lainnya. Atribut-atribut yang terdapat dalam entitas kategori ini adalah:

- *id\_kategori* : nomor identitas yang berlaku sebagai *primary key*
- *nama\_kategori* : nama kategori dari entitas kategori

## 3. Entitas OBAT

Entitas obat merepresentasikan data-data tentang obat yang ingin dibandingkan. Berisi detail keterangan obat yang atributnya sebagai berikut:

- *id\_obat* : nomor identitas dari obat yang berlaku sebagai *primary key*
- *nama\_obat* : nama obat dari entitas obat
- *harga* : harga obat per satuan terkecil
- *produsen* : nama produsen tempat obat diproduksi
- *kandungan* : kandungan yang terdapat di dalam obat
- *rekomendasi* : rekomendasi pemakaian obat (pendapat mengenai penggunaan obat ini sebelumnya)

## 4. Entitas KRITERIA

Entitas ini dibuat untuk pengembangan lebih lanjut, jika ada penambahan dan pengurangan kriteria untuk penelitian selanjutnya sehingga sistem yang dihasilkan dapat menyesuaikan dengan kondisi keadaan yang berubah. Misalnya saja ketika nanti ada kriteria baru yang muncul seiring dengan perubahan kondisi, maka tinggal menambahkan kriteria tersebut pada entitas kriteria.

- *id\_kriteria* : nomor identitas dari KRITERIA yang berlaku sebagai *primary key*
- *nama\_kriteria* : nama kriteria dari KRITERIA
- *keterangan* : Penjelasan dari nama kriteria

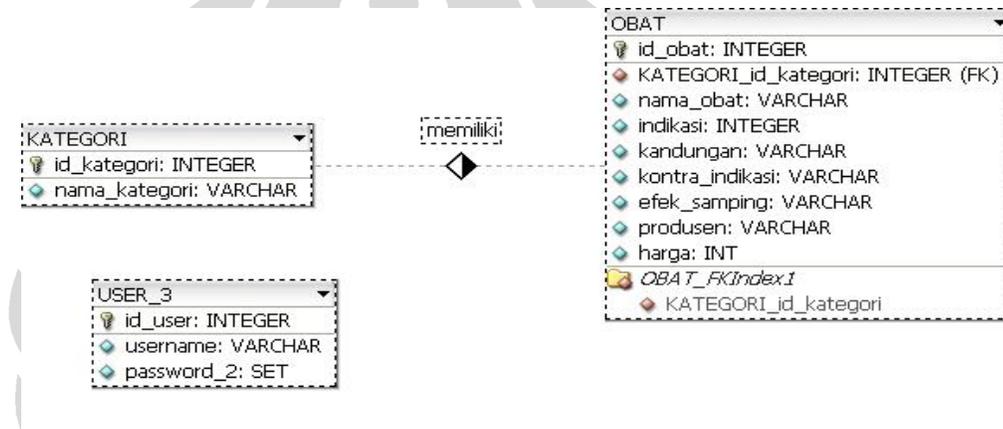
Penjelasan *relationship* dan kardinalitas untuk ERD diatas adalah sebagai berikut:

- *Relationship* “memiliki” pada hubungan KATEGORI **memiliki** OBAT

Kardinalitas dari *relationship* memiliki adalah 1:N. Setiap satu kategori dapat memiliki beberapa obat, dan setiap satu obat pasti memiliki kategori tertentu. Oleh karena itu partisipasi pada obat adalah *fully participation*, karena setiap obat pasti termasuk dalam kategori tertentu. Sedangkan setiap kategori belum tentu mempunyai obat, sehingga partisipasinya parsial.

#### 4.2.3 Database Schema

*Database schema* dari *entity relationship diagram* diatas adalah sebagai berikut



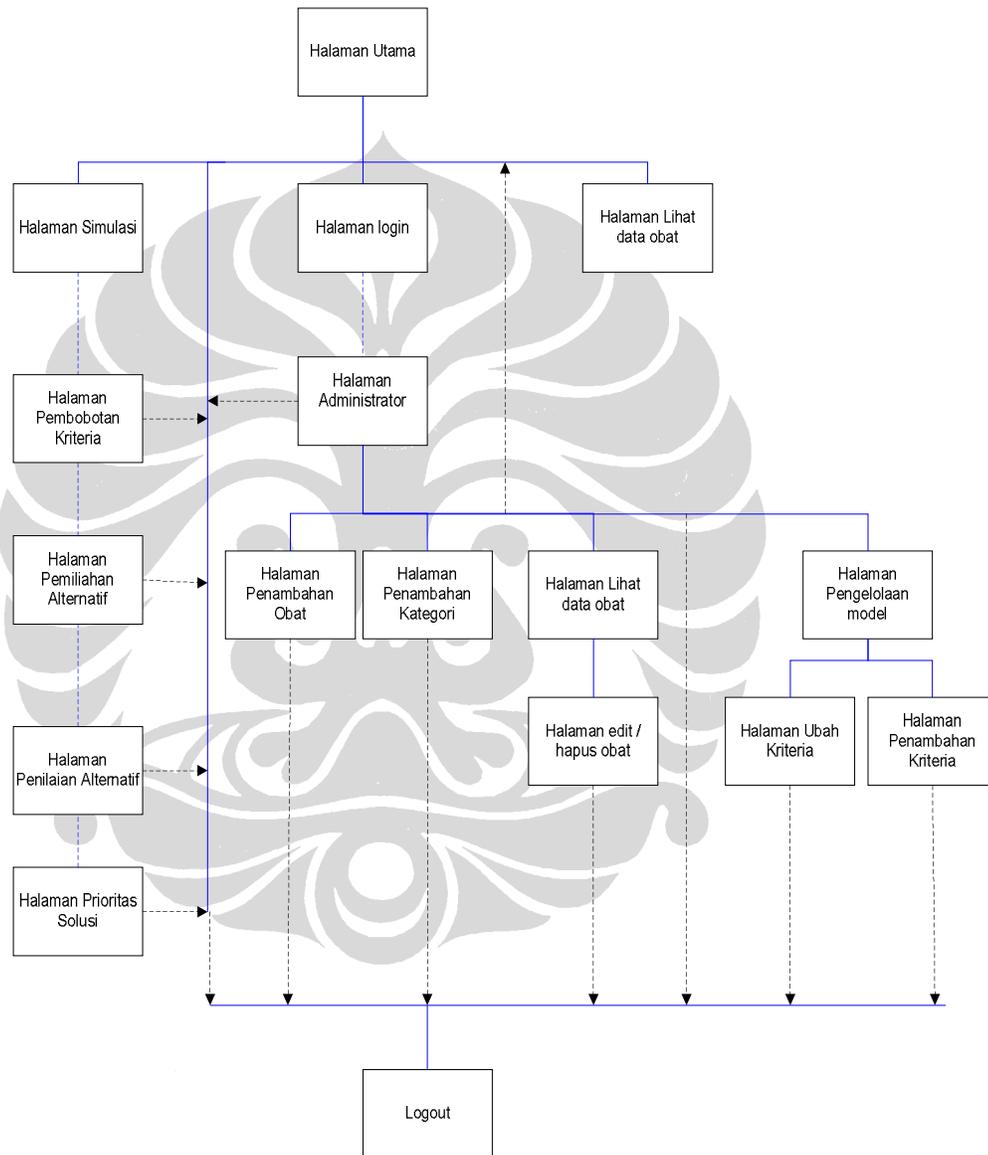
Gambar 4.3 Database Schema

#### 4.2.4 User Interface System

*User interface* merupakan sebuah jembatan penghubung antara fungsi-fungsi yang ada pada sebuah modul dengan pengguna . *User interface* dirancang sedemikian rupa agar memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem ini. Tampilan *user interface* sistem dapat dilihat selengkapnya dibagian lampiran.

#### 4.2.5 Sitemap Interface

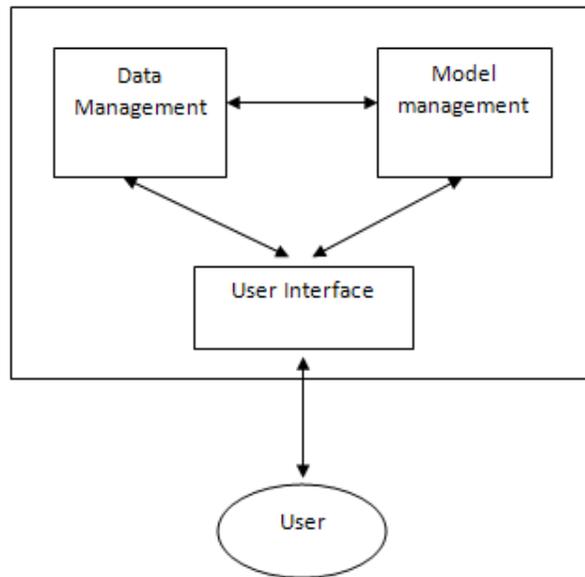
Berikut ini adalah *sitemap interface* dari SIPEBAT. Sitemap menggambarkan alur *interface* dari satu halaman ke halaman lainnya. Garis penuh menggambarkan hubungan yang dapat berlangsung dua arah atau sebanding, sedangkan garis putus-putus menggambarkan hubungan satu arah.



**Gambar 4.4 Sitemap Interface**

### 4.3 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman php dengan database mySQL. Implementasi yang dilakukan digambarkan oleh gambar 4.5.



**Gambar 4.5 Model Implementasi**

Subsistem *data management* mengolah data yang terdapat didalam database agar dapat diolah untuk digunakan bagi kepentingan sistem. Hal-hal yang dapat diatur oleh *data management* ini adalah mengelola data mengenai alternatif solusi, yang terdiri dari fungsi sebagai berikut:

- Melakukan penambahan alternatif (obat dan kategori)
- Mengubah data alternatif
- Menghapus data alternatif

Sedangkan *model management* berfungsi untuk mengubah model AHP agar sesuai dengan kondisi saat ini. Dalam sistem ini, *model management* dapat melakukan perubahan kriteria penilaian, yaitu dapat melakukan penambahan dan penghapusan kriteria sehingga sistem dapat mengakomodasi jika adanya kriteria baru yang akan digunakan untuk pemilihan obat.

Dengan adanya model manajemen ini, sistem dapat dikondisikan di masa mendatang jika ada kriteria pemilihan obat yang berubah atau adanya kriteria baru yang perlu diperhatikan, sehingga sistem tetap dapat digunakan meski ada perubahan kriteria.

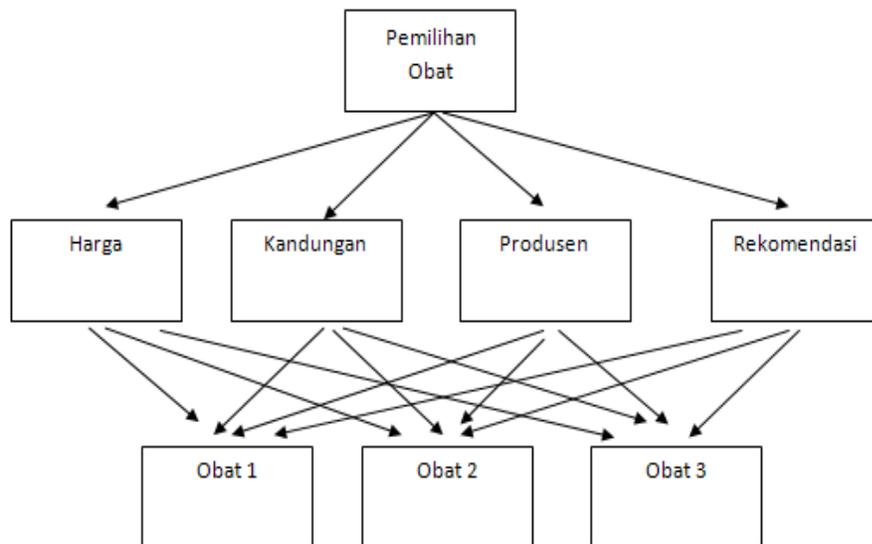
Subsistem *User interface* menjembatani antara *model management*, *data management* dengan pengguna, sehingga fungsi-fungsi pada *model management* maupun *data management* dapat digunakan oleh pengguna lewat *user interface* pada sistem.

#### 4.3.1 Penggunaan AHP pada sistem

Penggunaan AHP pada sistem, dilakukan sesuai dengan prosedur penggunaan AHP sebagai berikut:

1. Pembuatan struktur hirarki

Setelah melakukan proses analisis data, didapatkan kriteria-kriteria untuk memilih obat yaitu dari harga, kandungan, perusahaan pembuat obat dan dari rekomendasi. Lalu dibuat struktur hirarki sebagai seperti gambar 4.6.



Gambar 4.6 Struktur Hirarki AHP Pada Sistem

## 2. Pembobotan Kriteria

Setelah pendefinisian struktur hirarki, lalu dilakukan pembobotan kriteria tersebut dengan melakukan perbandingan kepentingan relatif antara satu kriteria dengan kriteria lain. Contoh pembobotan kriteria pada sistem ini adalah pada gambar 4.7.

	harga	produse	kandung	rekomen
harga	1	1	1/5	1/3
produsen	1	1	1/5	1/3
kandungan	5	5	1	5
rekomendasi	3	3	1/5	1

hitung

Gambar 4.7 Pembobotan Kriteria

## 3. Penghitungan kriteria

Ketika pengguna selesai melakukan pembobotan kriteria, lalu sistem melakukan penghitungan kriteria dengan mencari menjadikan nilai-nilai yang ada pada pembobotan diatas menjadi sebuah matriks. Matriks tersebut dicari vektor eigennya untuk mendapatkan vektor prioritas yang berisi tingkat kepentingan satu kriteria dengan kriteria yang lainnya. Hasil dari pembobotan kriteria pada gambar 4.7 adalah pada gambar 4.8.

Persentase kepentingan kriteria oleh sistem:

Nama Kriteria	Bobot oleh sistem
harga	0.0858201507864
produsen	0.0858201507864
kandungan	0.622348199512
rekomendasi	0.206011498915

lanjutkan

Gambar 4.8 Hasil Pembobotan Kriteria

#### 4. Penghitungan alternatif

Pada proses ini, pengguna melakukan proses yang sama pada saat penghitungan kriteria. Namun hal yang berbeda disini adalah dibolehkannya pengguna untuk memilih alternatif yang ingin dibandingkan. Pemilihan alternatif berdasarkan kategori yang sama, sehingga alternatif dapat dibandingkan dengan porsi yang sama. Setelah pemilihan alternatif, dilakukan penilaian alternatif terlebih dahulu sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar 4.9.

Kriteria	amoxan tab 500mg	clavamox tab 500mg	dexyclav
harga	2250 Bagus	10340 Kurang	7617 Sedang
produsen	sanbe Bagus	kalbe farma Bagus	dexa medica Bagus
kandungan	amoxicillin Sedang	amoxicillin + as klavulanat Bagus	amoxicillin + as klavulanat Bagus
rekomendasi	untuk infeksi bakteri gram positif Bagus	sal napas, kemih, bakteri khusus Sedang	infeksi saluran napas, kemih, bakteri khusus Sedang

**Keterangan**

Bagus = Murah  
Sedang = Lumayan  
Kurang = Mahal

Gambar 4.9 Penilaian Kriteria

Setelah penilaian terhadap alternatif diatas dilakukan, maka sistem melakukan penghitungan dengan membuat sebuah vektor dari penilaian diatas. Pembuatan vektor dilakukan dengan mengubah skala diatas menjadi angka sebagai berikut:

1. Angka 1 untuk nilai “kurang” atau “mahal”
2. Angka 2 untuk nilai “sedang” atau “lumayan”
3. Angka 3 untuk nilai “bagus” atau “murah”

Setelah membuat matriks tersebut, lalu sistem menghitung matriks tersebut dengan matriks prioritas kriteria sebelumnya. Setelah itu dilakukan normalisasi untuk mendapatkan vektor eigen yang menunjukkan rasio kepentingan suatu alternatif terhadap alternatif lainnya.

#### 5. Prioritas solusi

Setelah melakukan penghitungan terhadap alternatif, maka sistem akan menunjukkan prioritas solusi sesuai derajat kepentingan yang didapat dalam proses penghitungan alternatif diatas. Contoh hasil prioritas solusi adalah pada gambar 4.10.

Prioritas solusi oleh sistem:

PRIORITAS SOLUSI	
1 .	dexyclav
2 .	clavamox
3 .	amoxan

**Gambar 4.10 Prioritas Solusi**

#### 6. Pengujian konsistensi

Pengujian konsistensi dilakukan pada saat pembobotan kriteria, yaitu mengecek apakah pembobotan yang dilakukan konsisten atau tidak. Seperti dijelaskan pada subbab 2.4 bahwa batas inkonsistensi yang diperbolehkan adalah 10%, maka jika ada inkonsistensi lebih dari toleransi, sistem akan memberitahukan bahwa penilaian yang dilakukan tidak konsisten. Perhatikan gambar 4.11

Berikan nilai perbandingan relatif kriteria berikut:

	harga	produse	kandung	rekomen
harga	1	2	3	3
produsen	1	1	1	1
kandungan	1	1	1	1
rekomendasi	1	1	1	1

hitung

penilaian anda **TIDAK** konsisten  
Silakan melakukan pembobotan ulang

**Gambar 4.11 Peringatan Tidak Konsisten**

## BAB V PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai pengujian yang dilakukan oleh *expert*, yaitu seorang dokter. Pemilihan yang dilakukan yaitu berupa pemilihan obat terbaik pada kategori yang berbeda untuk setiap kasus dan kemudian dilakukan pembahasan mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan. Prosedur pengujian yang dilakukan yaitu pertama-tama *expert* memilih kategori yang ingin diuji beserta alternatifnya, lalu dilakukan pemilihan obat terbaik diantara alternatif tersebut melalui pemikiran *expert*. Setelah itu *expert* mencoba melakukan simulasi menggunakan sistem dan membandingkan hasilnya dengan hasil yang diperoleh oleh sistem.

### 5.1 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan melakukan uji program dalam tiga kasus, yaitu :

1. memilih obat golongan antibiotik penicillin terbaik
2. memilih obat golongan analgetik antipiretik terbaik
3. memilih obat golongan anaesthetic terbaik
4. memilih obat golongan antibiotik penicillin terbaik dengan alternatif yang berbeda

Dalam melakukan pengujian, *expert* melakukan pembobotan kriteria dengan nilai pada gambar 5.1.

	harga	produse	kandung	rekomen
harga	1	1	1/5	1/3
produsen	1	1	1/5	1/3
kandungan	5	5	1	5
rekomendasi	3	3	1/5	1

hitung

Gambar 5.1 Pembobotan Kriteria Oleh *Expert*

Dapat dilihat pada gambar 5.1 bahwa disini penilaian *expert* mengutamakan kriteria kandungan. Terbukti dari penilaian yang kita lakukan jika kita melihat perbarisnya maka kriteria kandungan memiliki nilai kepentingan tertinggi dibanding yang lainnya, yaitu dengan nilai 5. Hal ini menunjukkan bahwa kriteria kandungan jelas lebih penting dibanding ketiga kriteria lainnya.

### 5.1.1 Pengujian I

Pemilihan obat **analgetik antipiretik** terbaik.

Pengujian bertujuan mendapatkan obat jenis **analgetik antipiretik** terbaik. Pada saat pembobotan alternatif diberikan bobot alternatif seperti pada gambar 5.2.

Kriteria	tramal	panadol tab 500mg	cetalgin tab
harga	4500 Bagus	190 Bagus	550 Bagus
produsen	pharos Bagus	sterling Sedang	soho Sedang
kandungan	tramadol hcl Bagus	parasetamol Bagus	metampiron 500mg+diazepam 2mg Bagus
rekomendasi	Bagus	Sedang	Sedang
hitung			

**Gambar 5.2 Penilaian Alternatif Pengujian I**

Setelah dilakukan penilaian terhadap alternatif, prioritas solusi yang diberikan sistem adalah pada gambar 5.3.

PRIORITAS SOLUSI	
1 .	tramal
2 .	cetalgin
3 .	panadol

**Gambar 5.3 Solusi Sistem Pengujian I**

### 5.1.2 Pengujian II

Pemilihan Obat **Anaesthetics** terbaik.

Pengujian bertujuan mendapatkan obat jenis **Anaesthetics** terbaik. Pada saat pembobotan alternatif diberikan bobot nilai seperti pada gambar 5.4.

Kriteria	xylocain jelly 2%	diprivan 25 ml	recofol
harga	34499 Sedang	77489 Sedang	63000 Sedang
produsen	astra zeneca Sedang	astra zeneca Sedang	dexa medika Bagus
kandungan	lignocain HCL Sedang	propofol Bagus	propofol Bagus
rekomendasi	anestesi permukaan Sedang	anestesi umum Bagus	anestesi umum Bagus
<input type="button" value="hitung"/>			

**Gambar 5.4 Penilaian Alternatif Pengujian II**

Setelah dilakukan penilaian terhadap alternatif, prioritas solusi yang diberikan sistem adalah pada gambar 5.5.

PRIORITAS SOLUSI	
1.	recofol
2.	diprivan
3.	xylocain

**Gambar 5.5 Solusi Sistem Pengujian II**

### 5.1.3 Pengujian III

Pemilihan obat kategori antibiotik penicillin.

Pengujian bertujuan mendapatkan obat jenis **antibiotik penicillin** terbaik. Pada saat pembobotan alternatif diberikan bobot alternatif seperti pada gambar 5.6.

Kriteria	amoxan tab 500mg	clavamox tab 500mg	dexyclav
harga	2250 Bagus	10340 Kurang	7617 Sedang
produsen	sanbe Bagus	kalbe farma Bagus	dexa medika Bagus
kandungan	amoxicillin Sedang	amoxicillin + as klavulanat Bagus	amoxicillin + as klavulanat Bagus
rekomendasi	untuk infeksi bakteri gram positif Bagus	sal napas, kemih, bakteri khusus Sedang	infeksi saluran napas, kemih, bakteri khusus Sedang
<input type="button" value="hitung"/>			

**Gambar 5.6 Penilaian Alternatif Pengujian III**

Setelah dilakukan penilaian terhadap alternatif, prioritas solusi yang diberikan sistem adalah pada gambar 5.7.

PRIORITAS SOLUSI	
1 .	dexyclav
2 .	clavamox
3 .	amoxan

Gambar 5.7 Solusi sistem Pengujian III

### 5.1.4 Pengujian IV

Pemilihan obat **analgetik antipiretik** terbaik (dari alternatif yang berbeda).

Pengujian bertujuan mendapatkan obat jenis **analgetik antipiretik** terbaik. Pada saat pembobotan alternatif diberikan bobot alternatif seperti pada gambar 5.8.

Kriteria	panadol	mefinal	novalgin
harga	500 Bagus ▼	5000 Sedang ▼	2500 Sedang ▼
produsen	pharos Bagus ▼	kalbek Sedang ▼	sanbe fama Bagus ▼
kandungan	parasetamol Bagus ▼	asam mefenamat Bagus ▼	antalgin tab Bagus ▼
rekomendasi	rekomendasi untuk pemakaian jangka pendek Bagus ▼	belum ada Bagus ▼	rekomendasi untuk pegal disertai nyeri Bagus ▼
hitung			

Gambar 5.8 Penilaian Alternatif Pengujian IV

Setelah dilakukan penilaian terhadap alternatif, prioritas solusi yang diberikan sistem adalah pada gambar 5.8.

PRIORITAS SOLUSI	
1 .	panadol
2 .	novalgin
3 .	mefinal

Gambar 5.9 Solusi Sistem Pengujian IV

## 5.2 Pembahasan

Setelah melakukan pengujian yang dilakukan oleh *expert*, terdapat perbedaan penilaian antara pemikiran manusia dengan solusi yang diberikan oleh sistem. Perbandingan solusi yang diterapkan oleh pemikiran *expert* dengan sistem adalah pada tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Perbandingan Solusi**

<b>Kategori yang diuji</b>	<b>Alternatif solusi</b>	<b>Solusi sistem</b>	<b>Solusi manusia</b>
Analgetik antipiretik	Cetalgin, tramal, panadol	Tramal	Panadol
Analgetik antipiretik	Panadol, mefinal, novalgin	panadol	panadol
Anaesthetics	Diprivan, cylocain, recovol	Recofol	Recofol
Antibiotik penicillin	Clavamox, amoxan, dexyclaf	Dexyclaf	Dexyclaf

Secara umum, solusi yang diberikan oleh sistem merupakan solusi yang baik sesuai dengan pembobotan kriteria yang dilakukan oleh pengguna. Hal ini dapat dilihat dari 4 pengujian diatas, 3 pengujian diantaranya sama dengan solusi yang ditawarkan oleh manusia. Pada pemilihan kriteria, pengguna menekankan kepada kriteria 'kandungan' sebagai bobot kriteria tertinggi pemilihan obat. Hal itu dapat dilihat pada saat pembobotan kriteria, bahwa kandungan diberikan nilai 5 dibandingkan semua kriteria lainnya. Ini menunjukkan bahwa kriteria kandungan mempunyai nilai perbandingan yang "jelas lebih penting" dibandingkan semua kategori lainnya. Pada pengujian kedua, ketiga dan keempat, solusi yang dihasilkan sistem sesuai dengan pemikiran manusia. Hanya saja pada pengujian pertama solusi sistem dengan manusia tidak sama. Hal ini disebabkan karena pada

pengujian pertama, alternatif obat yang dipilih mempunyai kandungan yang jauh berbeda, dimana secara kebetulan perbedaan kandungan ini berpengaruh kepada tingkat kekuatan obat dan jenis pemakaian obat-obatan itu juga berbeda, yaitu panadol digunakan untuk sakit nyeri pertama, cetalgin digunakan untuk nyeri berkelanjutan, sedangkan tramal biasa digunakan untuk nyeri berlebihan pada saat pascaoperasi. Hal ini menyebabkan perbedaan lingkup penilaian sehingga terjadi inkonsistensi penilaian, sehingga terjadi perbedaan solusi yang dilakukan sistem dengan *expert*. *Expert* menilai penggunaan panadol lebih aman dibandingkan tramal, sehingga memilih panadol sebagai prioritas pertama, sehingga perbedaan penilaian ini terjadi bukan karena kesalahan dari sistem, melainkan ketidakkonsistenan pengguna dalam memilih solusi berdasarkan pemikiran pribadi.

