

APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN TANAMAN OBAT HERBAL UNTUK BERBAGAI PENYAKIT DENGAN METODE ROC (RANK ORDER CENTROID) DAN METODE ORESTE BERBASIS MOBILE WEB

Nella Astiani¹
nellaastiani@gmail.com

Desi Andreswari²
dezieandrez@yahoo.co.id

Yudi Setiawan³
ys.teknik@unib.ac.id

Abstract

Herbal medicinal plant is a traditional medicinal plant that is used to cure a disease. Most of modern people did not know yet the benefits that will be gotten from herbal plants for the health. This research developed a supporting decision application system of herbal medicinal plants for various diseases. ROC (Rank Order Centroid) method was used to count the total number of criteria value and Oreste method was used to rank the alternative herbal medicinal plants with criteria which influence it, namely disease, blood pressure, tall, weight, user's condition (other diseases), age, kinds of plants, substance and efficacy of plants themselves. Final result of this system was that there were some alternative herbal medicinal plants which were appropriate to user's disease. In this research, the researcher conducted white box testing by using path base testing to make complex logical estimates to define current action and conducted black box testing by using equivalence partitioning technique which divided domain input, decided testing case by explaining kinds of mistakes. The results of proper test for the system which were done by using questionnaire were gotten 86.75% for testing of functional system, 87% for interface and accessing testing, and 87.33% for testing of advantages system.

Key words: Supporting decision system, herbal medicinal plants, disease, ROC (Rank Order Centroid), Oreste

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat telah membawa banyak perubahan bagi kehidupan manusia. Teknologi terus dikembangkan dan semakin berkembang demi memenuhi tuntutan manusia terhadap berbagai kemudahan, teknologi digunakan oleh manusia dalam membantu menyelesaikan pekerjaan merupakan hal yang menjadi keharusan dalam kehidupan. Keberadaan teknologi dalam kehidupan kini telah menjadi suatu kebutuhan dan gaya hidup, salah satunya teknologi *mobile computing*.

Tanaman obat herbal merupakan tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional. Pada masyarakat modern, masyarakat belum begitu mengetahui manfaat apa saja yang dapat diperoleh dari tanaman herbal untuk kesehatan, itu dikarenakan masyarakat lebih mengenal obat-obatan dari bahan kimia. Sehingga membuat masyarakat kurang mengetahui kelebihan yang dimiliki tanaman herbal dibandingkan obat-obatan kimia yang biasa mereka konsumsi, bahkan terkadang masyarakat saat membeli obat tidak begitu mengetahui kandungan obat yang diresepkan oleh dokter.

Kandungan yang terdapat pada obat herbal dapat digunakan sebagai atribut-atribut penentu kecocokan obat herbal untuk penyakit yang diderita oleh penderita. Atribut-atribut yang menjadi pengaruh faktor penentu tersebut dianalisa, sehingga diharapkan dapat ditemukan hasil yang sesuai dengan prioritas kebutuhan konsumen sesuai dengan penyakit yang diderita. Atribut-atribut tersebut dapat digunakan sebagai variabel-variabel penentu di dalam sistem pendukung keputusan.

Kelebihan pada sistem pendukung keputusan digunakan pada android adalah kemudahan dalam menerima informasi yang bisa dilakukan dimana saja dan kapan saja.

¹ Universitas Bengkulu , Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Infomatika.

² Universitas Bengkulu , Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Infomatika.

³ Universitas Bengkulu , Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Infomatika.

Karena android merupakan sistem operasi yang mendominasi perangkat *mobile* dan tablet saat ini. Sehingga akan mudah untuk memberikan informasi kepada pengguna mengenai tanaman obat herbal untuk berbagai penyakit serta meminimalisasi terjadinya kebingungan untuk memilih tanaman obat herbal.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Tanaman Obat Herbal untuk Berbagai Penyakit dengan Metode ROC (Rank Order Centroid) dan Metode Oreste Berbasis Mobile Web**”.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Alter, 2002) dalam (Kusrini, 2007), Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan tidak terstruktur, dimana tidak seorang pun tahu cara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) biasanya dibangun untuk menyelesaikan solusi atas suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang. SPK yang seperti itu disebut aplikasi SPK. Aplikasi SPK digunakan dalam pengambilan keputusan. Aplikasi SPK menggunakan CBIS (*Computer Based Information Systems*) yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, dikembangkan untuk mendukung solusi atas masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. Aplikasi SPK menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah, dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan. SPK lebih dianjurkan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas[1].

2.2. Pengertian Tumbuhan Obat

Tumbuhan obat adalah semua tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat, berkisar dari yang terlihat oleh mata hingga yang nampak dibawah mikroskop. Menurut Zuhud dalam (Kartikawati, 2004), tumbuhan obat adalah seluruh jenis tumbuhan obat yang diketahui atau dipercaya mempunyai khasiat obat yang dikelompokkan menjadi :

1. Tumbuhan obat tradisional, yaitu: jenis tumbuhan obat yang diketahui atau dipercaya oleh masyarakat mempunyai khasiat obat dan telah digunakan sebagai bahan baku obat tradisional.
2. Tumbuhan obat modern, yaitu: jenis tumbuhan yang secara ilmiah telah dibuktikan mengandung senyawa atau bahan bioaktif yang berkhasiat obat dan penggunaannya dapat dipertanggungjawabkan secara medis.
3. Tumbuhan obat potensial, yaitu: jenis tumbuhan obat yang diduga mengandung senyawa atau bahan aktif yang berkhasiat obat, tetapi belum dibuktikan secara ilmiah atau penggunaannya sebagai obat tradisional sulit ditelusuri [2].

2.3. Metode Oreste

Oreste menurut Pastijn dan Leysen dalam (Ayu Wulandari, 2015) merupakan metode yang dibangun sesuai untuk kondisi dimana sekumpulan alternatif akan diurutkan berdasarkan kriteria sesuai dengan tingkat kepentingannya. Salah satu proses dalam metode *Oreste* adalah *Besson-rank*, adapun *Besson-rank* tersebut adalah proses pemberian ranking untuk sejumlah kriteria atau alternatif berdasarkan tingkat kepentingannya. Urutan langkah dalam menentukan peringkat menggunakan metode *Oreste* :

1. Jadikan Dalam Bentuk *Ordinal* (*Besson – Rank*) Jika ada nilai yang sama, maka rangkingnya dicari rata-ratanya. Dari hasil tersebut, urutkan dari besar ke kecil. Rangking nilai alternatif dari kriteria terbesar diberi nilai 1, dan untuk nilai selanjutnya di urutkan berdasarkan nilai yang menjadi urutan selanjutnya.
2. Menghitung *Distance-score* dengan cara menghitung setiap pasangan alternatif-kriteria sebagai nilai "jarak" untuk posisi yang ideal dan ditempati oleh alternatif terbaik untuk

kriteria yang paling penting. Skor ini adalah nilai rata-rata *Besson-rank* r_{cj} kriteria C_j dan *Besson-rank* $r_{cj}(a)$ alternatif a dalam kriteria C_j .

$$D(a, C_j) = \left[\frac{1}{2} r_{cj}^R + \frac{1}{2} r_{cj}(a)^R \right]^{\frac{1}{R}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

$D(a, C_j) = \text{Distance Score}$

$r_{cj} = \text{Besson - rank kriteria } j$

$r_{cj}(a) = \text{Besson - rank alternatif dalam kriteria } j$

$R = \text{Koefisien (default = 3)}$

3. Buatlah Hasil *Distance Rank* menjadi *Global Rank* Yaitu dengan mengurutkan hasil dari *Distance Rank* dalam bentuk *Ascending* (kecil ke besar)
4. Penjumlahan *Global Rank* Jumlahkan semua alternatif dalam kriteria dalam satu baris pada setiap kolom (yang sering dipanggil *Summary*).
5. Maka di dapat hasil akhir (*Ascending*) hasil *Summary* pada *Global Rank* hasilnya di urutkan. Data dengan nilai *Summary* terkecil merupakan data prioritas utama (peringkat pertama).

Setiap bobot yang diberikan harus mencerminkan jarak dan prioritas setiap kriteria dengan tepat [3].

2.5. Metode ROC (Rank Order Centroid)

ROC didasarkan pada tingkat kepentingan atau prioritas dari kriteria, teknik ROC memberikan bobot pada setiap kriteria sesuai dengan ranking yang dinilai berdasarkan tingkat prioritas. Biasanya dibentuk dengan pernyataan “Kriteria 1 lebih penting dari kriteria 2, yang lebih penting dari kriteria 3” dan seterusnya hingga kriteria ke n, ditulis. Untuk menentukan prioritasnya, diberikan aturan yaitu dimana nilai tertinggi merupakan nilai yang paling penting diantara nilai yang lainnya. Atau dapat dijelaskan sebagai berikut :

Jika

$$Cr_1 \geq Cr_2 \geq Cr_3 \geq \dots \geq C_m \dots\dots\dots(2)$$

Maka,

$$W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq \dots \geq W_n \dots\dots\dots(3)$$

Selanjutnya, jika k merupakan banyaknya kriteria, maka

$$W_1 = \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}}{k} \dots\dots\dots(4)$$

$$W_2 = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}}{k} \dots\dots\dots(5)$$

$$W_3 = \frac{0 + 0 + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}}{k} \dots\dots\dots(6)$$

$$W_k = \frac{0 + \dots + 0 + \frac{1}{k}}{k} \dots\dots\dots(7)$$

Secara umum pembobotan ROC dapat dirumuskan sebagai berikut [4]:

$$W_k = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{i}\right) \dots\dots\dots(8)$$

2.6. Mobile Web Application

Mobile web application adalah aplikasi *mobile* yang tidak perlu di-*install* atau di-*compile* pada *device*. *Mobile web application* menggunakan XHTML, CSS, dan JavaScript. *Mobile Web Application* dapat memberikan pengalaman seperti memakai aplikasi kepada pengguna ketika menjalankannya di *Mobile Web Browser*. *Web Application* memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan konten dalam kondisi *real-time*, di mana klik atau *touch* melakukan aksi di dalam tampilan saat ini [5].

2.7. UML (Unified Modeling Language)

Unified Modeling Language (UML) adalah keluarga notasi grafis yang didukung oleh meta-model tunggal, yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek (OO).

Berdasarkan sifatnya, jenis diagram UML ada 9, diantaranya *class diagram*, *sequence diagram*, *usecase diagram*, *activity diagram*, *object diagram*, *component diagram*, *collaboration diagram*, dan *deployment diagram* [6].

2.7. Bahasa Pemrograman PHP

PHP, singkatan rekursif dari PHP: Hypertext Preprocessor, adalah bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk tujuan umum, sama seperti bahasa pemrograman lain: C, C++, Pascal, Python, Perl, Ruby, dan sebagainya. Meskipun demikian, PHP lebih populer digunakan untuk pengembangan aplikasi *web*. Dalam proses pembuatan halaman web, PHP tidak memerlukan kode yang panjang seperti pada Perl dan Python (misalnya) karena kode PHP dapat disisipkan didalam kode HTML [7].

PHP adalah salah satu Bahasa pemrograman skrip yang dirancang untuk membangun aplikasi *web browser*, program yang ditulis dengan PHP akan di-parsing didalam *web server* oleh interpreter PHP dan diterjemahkan kedalam dokumen HTML, yang selanjutnya akan ditampilkan kembali ke *web browser*. Karena pemrosesan program PHP dilakukan di lingkungan *web server*, PHP dikatakan sebagai bahasa sisi *server* (*server-side*). Oleh sebab itu, seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, kode PHP tidak akan terlihat pada saat *user* memilih perintah “View Source” pada *web browser* yang mereka gunakan. Selain menggunakan PHP, aplikasi web juga dapat dibangun dengan java (JSP-JavaServer Pages dan Servlet), Perl, Python, Ruby, maupun ASP [8].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian tentang sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal untuk berbagai penyakit ini termasuk kedalam penelitian terapan. Penelitian terapan (*Applied Research/Perticial Research*) adalah penelitian yang hasilnya digunakan untuk membuat suatu keputusan dalam rangka memecahkan persoalan atau menguji hipotesis. Hasil penelitian tidak perlu sebagai suatu penemuan yang baru, tetapi merupakan aplikasi dari penelitian yang telah ada.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi sebagai media untuk membantu para pengguna atau *user* dalam menentukan tanaman obat herbal yang sesuai dengan penyakit yang diderita dengan memanfaatkan metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan metode *Oreste*.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data, teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan metode wawancara, Wawancara dilakukan dengan dosen pertanian yaitu, Ir. Entang Inoriah M.P. dalam penelitian ini, beliau sebagai pakar untuk tanaman obat herbal yang digunakan dalam penelitian ini dan juga dengan studi kepustakaan yang diperoleh dari buku, jurnal, makalah maupun artike-artikel yang ada di internet.

3.2. Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal untuk berbagai penyakit dalam tugas akhir ini menggunakan model *Waterfall*. Model *Waterfall* mengusulkan sebuah pendekatan kepada perkembangan perangkat lunak sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian dan pemeliharaan. Adapun penjelasan langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan sistem ini secara garis besar adalah sebagai berikut :

a. Analisis Kebutuhan

Sistem yang akan dibuat memerlukan masukan, keluaran dan kebutuhan *interface*. Tujuan analisis kebutuhan adalah sebagai batasan dari sistem yang akan dibuat, menentukan kemampuan dan fungsi sistem sesuai dengan kebutuhan *user*, dan fasilitas-fasilitas yang merupakan nilai tambah yang ada pada sistem yang dibangun. Adapun analisis kebutuhan sistem yang akan dibuat adalah sebagai berikut :

i. Kebutuhan data masukan

Data masukan yang dibutuhkan dalam sistem ini adalah Penyakit, tekanan darah, tinggi badan, berat badan, dan kondisi keadaan *user* (ibu hamil, penderita diabetes, penyakit jantung, penderita setelah operasi, penderita maag dan penderita asam lambung). Selanjutnya, sistem akan melakukan pencarian tanaman obat herbal yang sesuai dengan data yang telah di-*input* oleh pengguna atau *user* tersebut berdasarkan Penyakit, tekanan darah, tinggi badan, berat badan, kondisi keadaan *user* (ibu hamil, penderita diabetes, penyakit jantung, penderita setelah operasi, penderita maag dan penderita asam lambung), jenis tanaman, khasiat dan kandungan zat dari tanaman.

ii. Kebutuhan data keluaran

Adapun data keluaran yang dibutuhkan adalah berupa perangkingan atau urutan pilihan dari alternatif tanaman obat herbal berdasarkan penyakit yang diderita oleh pengguna. Dari urutan tanaman obat herbal yang akan ditampilkan selanjutnya, akan disertai dengan nama penyakit yang diderita, tanaman obat herbal, gambar tanaman dan cara pengolahan tanaman obat herbal.

iii. Kebutuhan *interface*

Kebutuhan *interface* pada sistem adalah kemudahan dan kenyamanan pengguna saat mengakses sistem sesuai dengan permasalahan yang ada.

b. Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini merupakan tahap konseptualisasi, yaitu suatu tahap yang mengharuskan analisis dalam perancangan sistem (perangkat lunak) untuk berusaha mengetahui mengenai hal-hal yang menjadi kebutuhan dan harapan pengguna, sehingga nanti sistem yang dibuat memang dibutuhkan oleh *user* serta memuaskan kebutuhan dan harapannya. Diagram yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini adalah *Unified Language Diagram*.

c. Implementasi

Dalam pembuatan aplikasi, tahap ini merupakan tahapan secara nyata dalam pengerjaan aplikasi. Aplikasi sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal untuk berbagai penyakit dengan metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan metode *Oreste* akan dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna oleh penulis pada tahapan ini aplikasi yang akan dibangun berbasis *mobile web*.

d. Pengujian Sistem

Proses pengujian yang dilakukan pada aplikasi yang dibuat menggunakan dua metode pengujian yaitu *white box testing* dan *black box testing*.

i. *White Box Testing*

White box testing merupakan kondisi pengujian yang didesain dengan memeriksa jalur logika. Pengujian yang dilakukan pada pengujian ini berupa menguji struktur internal yang ada pada program atau sistem.

Jenis pengujian *white box* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *basis path testing*. *Basis path testing* adalah salah satu teknik pengujian *white box testing* yang mengidentifikasi kasus yang didasarkan pada aliran logika yang diambil dari program atau sistem. Dalam pengujian ini, penulis akan meneliti kode-kode program yang ada dan akan menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak. Jika terdapat bagian dari kode yang menghasilkan *output* yang tidak sesuai maka penulis akan mengecek satu per satu dan memperbaikinya [9].

ii. **Black Box Testing**

Pengujian *black box* atau pengujian fungsional adalah pengujian kondisi yang dibangun berdasarkan fungsional dari program atau sistem, maksudnya pada pengujian *black box* dibutuhkan informasi mengenai data masukan dan sasaran keluaran tanpa harus mengetahui bagaimana program atau sistem tersebut bekerja (Lewis, 2005). Adapun jenis pengujian *black box* yang akan digunakan yaitu *Equivalence Partitioning*, yaitu metode yang membagi domain masukan dari suatu program ke dalam kelas-kelas data berdasarkan pada premis masukan dan keluaran dari suatu komponen yang dipartisi ke dalam kelas-kelas, menurut spesifikasi dari komponen tersebut, yang akan diperlakukan sama (ekuivalen) oleh komponen tersebut [9].

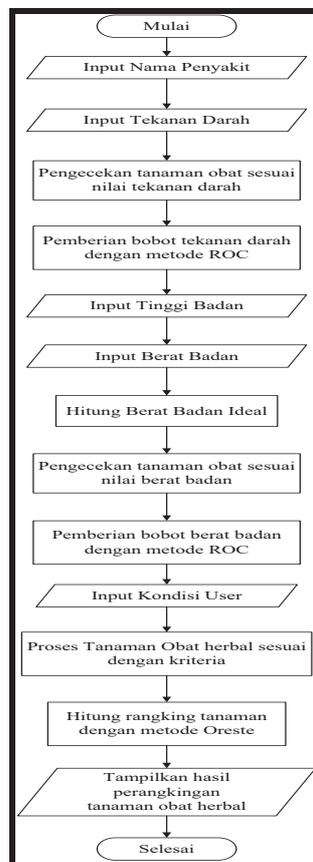
e. **Penggunaan dan Pemeliharaan**

Setelah sistem selesai maka pengguna akan menggunakan sistem. Jika terdapat pengembangan fungsional dari sistem yang diinginkan oleh pengguna, maka akan dilakukannya pemeliharaan dengan cara memperbaiki sistem jika terjadi kerusakan atau kesalahan pada sistem.

4. Analisis Dan Perancangan

4.1. Cara Kerja sistem

Aplikasi sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal untuk berbagai penyakit dengan metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan metode *Oreste* ini melakukan penentuan tanaman obat herbal yang akan digunakan bagi penyakit yang diderita oleh pengguna berdasarkan atribut-atribut yang akan menjadi faktor penentu tanaman obat herbal yang akan dihasilkan pada sistem. Hasil yang didapatkan berupa perangkaan dari tanaman obat herbal dengan menggunakan metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan metode *Oreste*. Secara garis besar cara kerja sistem yang dibangun ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Kerja Sistem

4.2. Perancangan Model UML (Unified Modeling Language)

Perancangan model UML ditunjukkan untuk memberikan gambaran secara umum tentang sistem yang akan dibangun. Perancangan sistem Aplikasi sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal untuk berbagai penyakit dengan metode ROC (Rank Order Centroid) dan metode Oreste ini menggunakan model diagram UML, yaitu :

a. Usecase Diagram

Usecase diagram adalah diagram yang bekerja mendeskripsikan tipikal interaksi antara pengguna dengan sebuah sistem melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem digunakan. Usecase diagram terdiri dari sebuah aktor dan interaksi yang dilakukannya. Aktor tersebut dapat berupa manusia, perangkat keras, sistem lain, ataupun yang berinteraksi dengan sistem.

i. Identifikasi aktor dan interaksinya dengan sistem

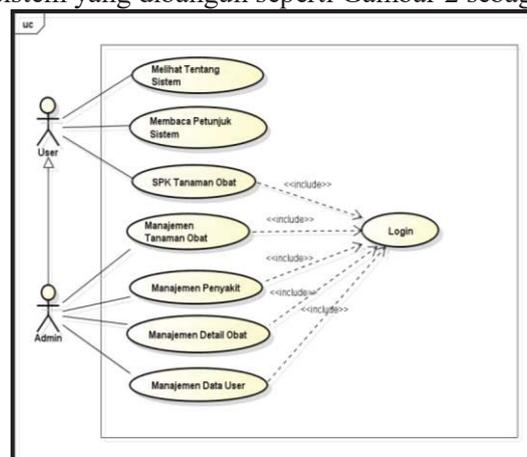
Sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal untuk berbagai penyakit adalah sistem yang berbasis *mobile web* yang digunakan oleh dua pengguna. Adapun indikasi aktor dengan sistem akan dijelaskan pada table 1 berikut ini :

Tabel 1. Kegiatan Aktor dan Interaksinya dengan Sistem

Aktor	Interaksi dengan sistem
Pengguna (<i>user</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Login</i> kemudian memilih menu Tanaman Obat Herbal 2. Membaca petunjuk sistem 3. Melihat informasi tentang sistem
Admin	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Login</i> 2. Memilih menu manajemen Tanaman Obat 3. Memilih menu penyakit 4. Memilih menu detail obat 5. Memilih menu data <i>user</i> 6. Membaca petunjuk sistem 7. Melihat informasi tentang sistem

ii. Pembuatan Usecase Diagram

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan spesifikasi kebutuhan atau *requirements*. Sehingga *usecase diagram* dari sistem yang dibangun seperti Gambar 2 sebagai berikut :

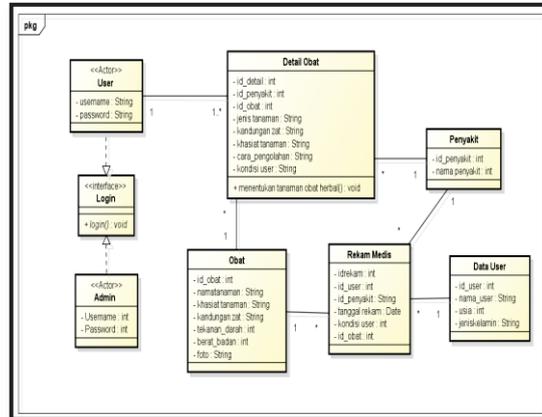


Gambar 2. Usecase Diagram

Pada Gambar 2 pengguna terdiri dari dua yaitu *user* dan *admin*, pengguna untuk sistem ini yaitu *user* yang menderita suatu penyakit. Pada aplikasi yang akan dibangun ini terdapat beberapa *usecase* seperti *login*, SPK tanaman obat, membaca petunjuk sistem, melihat

tentang sistem, manajemen tanaman obat, manajemen penyakit, manajemen detail obat, dan manajemen data *user*. Admin pada sistem berfungsi untuk melakukan manajemen tanaman obat, manajemen penyakit, manajemen detail obat, dan manajemen data *user* yang mempunyai relasi *include* dengan *login* maka admin terlebih dahulu harus *login* ke dalam sistem.

b. Class Diagram

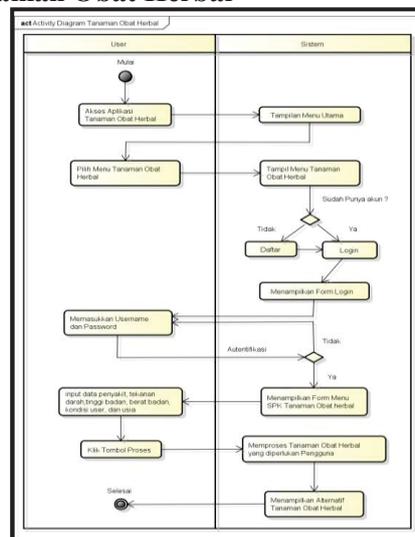


Gambar 3. Class Diagram tanaman obat herbal

Pada Gambar 3 Class Diagram tanaman obat herbal terdapat 8 kelas, yaitu Data User, User, Login, Admin, Obat, penyakit, Rekam Medis, dan Detail obat. Pada sistem ini kelas admin dan user mempunyai hubungan relasi *realization* terhadap kelas *interface Login*.

c. Activity Diagram

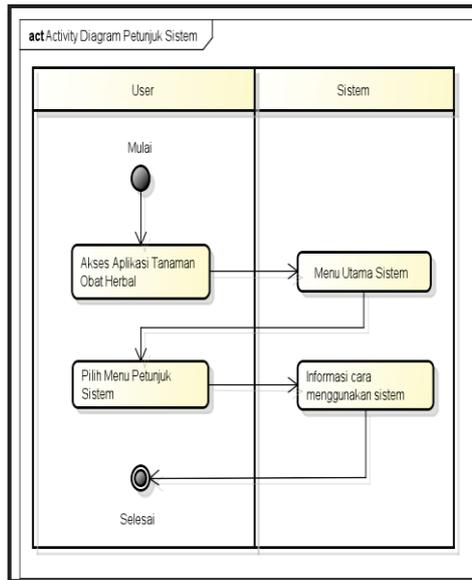
i. Activity Diagram Tanaman Obat Herbal



Gambar 4. Activity Diagram tanaman obat herbal

Gambar 4 merupakan aktifitas untuk pemilihan menu tanaman obat herbal yang akan digunakan oleh *user*. Aktifitas ini dimulai dari pengguna atau *user* mengakses aplikasi tanaman obat herbal, kemudian pengguna memilih menu alternatif tanaman obat herbal.

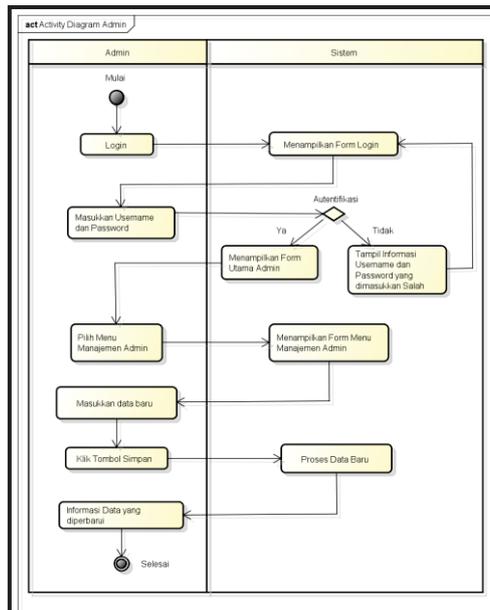
ii. Activity Diagram petunjuk sistem



Gambar 5. Activity Diagram petunjuk sistem

Gambar 5 adalah *activity diagram* petunjuk sistem. *Activity diagram* petunjuk sistem merupakan menu petunjuk sistem yang akan menampilkan informasi cara penggunaan sistem.

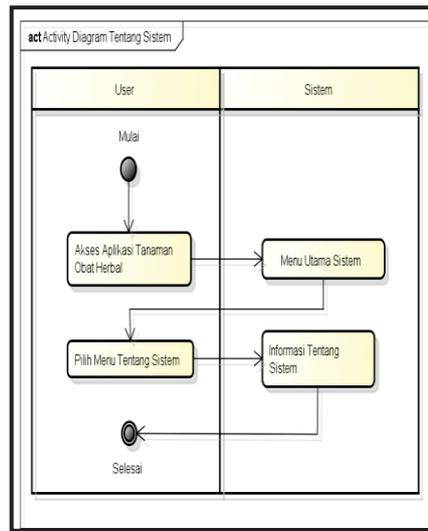
iii. Activity Diagram Admin



Gambar 6. Activity Diagram Admin

Gambar 6 merupakan aktifitas untuk admin mengelola data yang ada pada sistem aplikasi pendukung keputusan tanaman obat herbal.

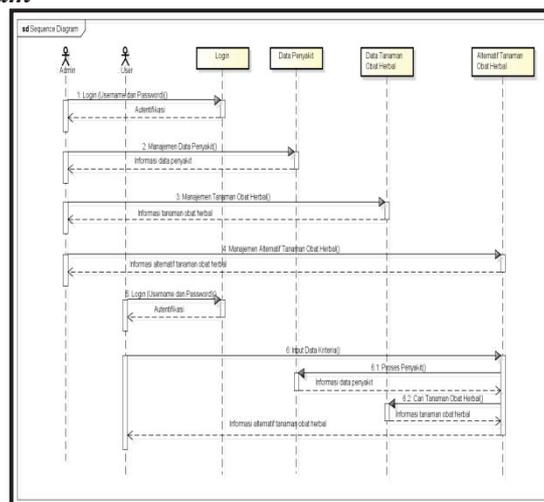
iv. **Activity Diagram Tentang Sistem**



Gambar 7. *Activity Diagram Tentang Sistem*

Gambar 7 adalah *activity diagram* tentang sistem. *Activity diagram* tentang sistem merupakan menu tentang sistem yang akan menampilkan informasi sistem.

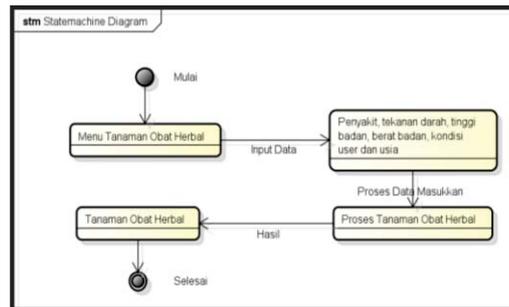
d. **Sequence Diagram**



Gambar 8. *Sequence Diagram*

Gambar 8 merupakan gambaran *sequence diagram* proses penentuan alternatif tanaman obat herbal yang akan dilakukan pada sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal untuk berbagai penyakit.

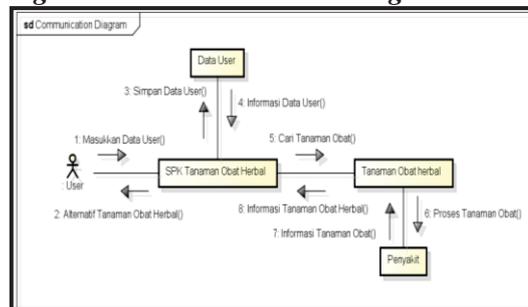
e. **State Chart Diagram**



Gambar 9. *State Chart Diagram*

State chart diagram menghubungkan *event-event* dan *state-state*. Ketika suatu *event* diterima, *state* berikutnya bergantung pada *state* yang sekarang ada. Gambar 9 menggambarkan diagram *state* untuk sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal.

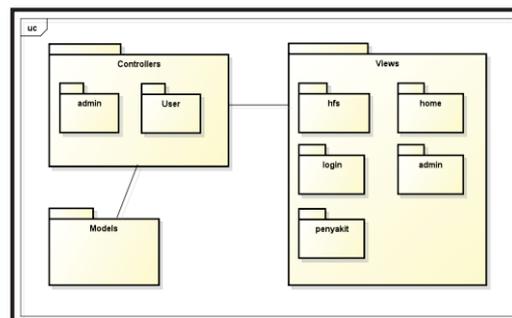
f. **Communication Diagram atau Collaboration Diagram**



Gambar 10. *Communication Diagram*

Pada *communication diagram* setiap *event* mengirimkan informasi dari suatu objek ke objek yang lainnya. *User* akan memasukkan data yang diperlukan oleh sistem pada SPK tanaman obat herbal. Kemudian sistem akan menampilkan beberapa alternatif tanaman obat herbal yang dapat digunakan oleh *user* untuk menyembuhkan penyakit yang diderita. Gambar 10 adalah *communication diagram* sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal.

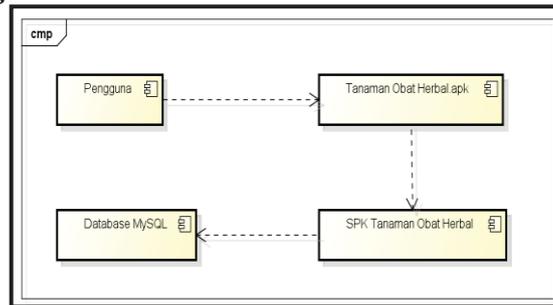
g. **Package Diagram**



Gambar 11. *Package Diagram*

Pada Gambar 11 terdapat beberapa paket yang mendukung sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal, yaitu paket models, paket controllers dan paket views merupakan paket pendukung dalam aplikasi yang dibangun. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam mencari letak kesalahan dalam membangun aplikasi yang dibangun.

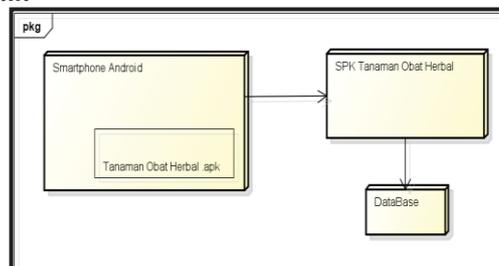
h. Component Diagram



Gambar 12. *Component Diagram*

Pada Gambar 12 terdapat beberapa komponen yang dapat mendukung dalam pembuatan sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal, yaitu komponen pengguna, komponen tanaman obat herbal.apk, komponen SPK tanaman obat herbal dan komponen database MySQL. Komponen pendukung tersebut berguna untuk membantu dalam pembuatan aplikasi yang dibangun.

i. Deployment Diagram



Gambar 13. *Deployment Diagram*

Gambar 13 merupakan rancangan dari *deployment diagram*. Pada sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal ini, aplikasi tanaman obat herbal akan dieksekusi oleh perangkat keras berupa *Smartphone Android* dan membutuhkan bantuan lainnya seperti halaman tanaman obat herbal dan *database* dalam mengeksekusi perangkat lunak ini.

5. Pembahasan

5.1. Perhitungan Manual

Pada perhitungan tanaman obat herbal dengan metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan metode *Oreste* digunakan data uji sebagai berikut :

- a. Penyakit : Amandel
- b. Tekanan darah : 80 (rendah)
- c. Tinggi badan : 152
- d. Berat badan : 50
- e. Berat Badan Ideal = $152 - 110 = 42$
- f. (Kegemukan/Obesitas) = $50 > 42$
- g. Komplikasi (keadaan user saat ini) : Penderita Maag

Maka dari data tersebut didapatkan hasil beberapa alternatif tanaman obat herbal dengan menggunakan metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan metode *Oreste* yaitu, Saga rambat, Kapulaga, Jahe, Kembang Pukul Empat dan Nusa Indah Putih. Untuk perhitungan manual nilai dari tanaman obat herbal dengan metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan metode *Oreste* secara lengkap adalah sebagai berikut :

Data tanaman obat untuk penyakit amandel yang disesuaikan dengan kriteria yang telah diinputkan oleh *user*

Tabel 2. Data kriteria tanaman yang akan diuji

Kriteria	Jahe	Kapulaga	Kembang Pukul Empat	Nusa Indah Putih	Saga Rambat
Tekanan darah	0,611	0,611	0,278	0,278	0,611
Berat Badan	0,110	0,278	0,278	0,278	0,278
Jenis tanaman	0,15	0,09	0,15	0,04	0,45
Khasiat Tanaman	3	6	4	12	8
Kandungan Zat	15	7	4	3	10

Jadikan dalam bentuk *Ordinal (Besson – Rank)*, melakukan perangkingan untuk data yang telah disortir berdasarkan urutan dari besar ke kecil. Rangking nilai alternatif dari kriteria terbesar diberi nilai 1, dan untuk nilai selanjutnya di urutan berdasarkan nilai yang menjadi urutan selanjutnya.

Tabel 3. Tabel perangkingan tanaman yang akan diuji

Kriteria	Jahe		Kapulaga		Kembang Pukul Empat		Nusa Indah Putih		Saga Rambat	
Tekanan darah	0,611	2	0,611	2	0,278	4,5	0,278	4,5	0,611	2
Berat Badan	0,110	5	0,278	2,5	0,278	2,5	0,278	2,5	0,278	2,5
Jenis tanaman	0,15	2,5	0,09	4	0,15	2,5	0,04	5	0,45	1
Khasiat Tanaman	3	5	6	3	4	4	12	1	8	2
Kandungan Zat	15	1	7	3	4	4	3	5	10	2

Mencari *Distance Score* dengan cara menghitung setiap pasangan alternatif-kriteria sebagai nilai "jarak" untuk posisi yang ideal dan ditempati oleh alternatif terbaik untuk kriteria yang paling penting menggunakan rumus :

$$D(a, C_j) = \left[\frac{1}{2} r_{cj}^R + \frac{1}{2} r_{cj}(a)^R \right]^{\frac{1}{R}}$$

R = Koefisien (default = 3)

Jahe

Tekanan Darah :

$$D(1,(2)) = \left[\frac{1}{2} (2)^3 + \frac{1}{2} (1)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [4 + 0,5]^{\frac{1}{3}} = 1,65$$

Berat Badan :

$$D(2,(5)) = \left[\frac{1}{2} (5)^3 + \frac{1}{2} (2)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [62,5 + 4]^{\frac{1}{3}} = 4,05$$

Jenis Tanaman :

$$D(3,(2,5)) = \left[\frac{1}{2} (2,5)^3 + \frac{1}{2} (3)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [7,8 + 13,5]^{\frac{1}{3}} = 2,77$$

Khasiat Tanaman :

$$D(4,(5)) = \left[\frac{1}{2} (5)^3 + \frac{1}{2} (4)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [62,5 + 32]^{\frac{1}{3}} = 4,55$$

Kandungan Zat :

$$D(5,(1)) = \left[\frac{1}{2} (1)^3 + \frac{1}{2} (5)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [0,5 + 62,5]^{\frac{1}{3}} = 3,97$$

Kapulaga

Tekanan Darah :

$$D(1,(2)) = \left[\frac{1}{2} (2)^3 + \frac{1}{2} (1)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [4 + 0,5]^{\frac{1}{3}} = 1,65$$

Berat Badan :

Kembang Pukul Empat

Tekanan Darah :

$$D(1,(4,5)) = \left[\frac{1}{2} (4,5)^3 + \frac{1}{2} (1)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [45,5 + 0,5]^{\frac{1}{3}} = 3,58$$

Berat Badan :

$$D(2,(2,5)) = \left[\frac{1}{2} (2,5)^3 + \frac{1}{2} (2)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [7,8 + 4]^{\frac{1}{3}} = 2,27$$

Jenis Tanaman :

$$D(3,(2,5)) = \left[\frac{1}{2} (2,5)^3 + \frac{1}{2} (3)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [7,8 + 13,5]^{\frac{1}{3}} = 2,77$$

Khasiat Tanaman :

$$D(4,(4)) = \left[\frac{1}{2} (4)^3 + \frac{1}{2} (4)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [32 + 32]^{\frac{1}{3}} = 4$$

Kandungan Zat :

$$D(5,(4)) = \left[\frac{1}{2} (4)^3 + \frac{1}{2} (5)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [32 + 62,5]^{\frac{1}{3}} = 4,55$$

Nusa Indah Putih

Tekanan Darah :

$$D(1,(4,5)) = \left[\frac{1}{2} (4,5)^3 + \frac{1}{2} (1)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [45,5 + 0,5]^{\frac{1}{3}} = 3,58$$

Berat Badan :

$$D(2,(2,5)) = \left[\frac{1}{2} (2,5)^3 + \frac{1}{2} (2)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [7,8 + 4]^{\frac{1}{3}} = 2,27$$

Jenis Tanaman :

$$D(3,(4)) = \left[\frac{1}{2} (4)^3 + \frac{1}{2} (3)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [32 + 13,5]^{\frac{1}{3}} = 3,57$$

Khasiat Tanaman :

$$D(4,(3)) = \left[\frac{1}{2} (3)^3 + \frac{1}{2} (4)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [13,5 + 32]^{\frac{1}{3}} = 3,57$$

Kandungan Zat :

$$D(5,(3)) = \left[\frac{1}{2} (3)^3 + \frac{1}{2} (5)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [13,5 + 62,5]^{\frac{1}{3}} = 4,23$$

Saga Rambat

Tekanan Darah :

$$D(1,(2)) = \left[\frac{1}{2} (2)^3 + \frac{1}{2} (1)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [4 + 0,5]^{\frac{1}{3}} = 1,65$$

Berat Badan :

$$D(2,(2,5)) = \left[\frac{1}{2} (2,5)^3 + \frac{1}{2} (2)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [7,8 + 4]^{\frac{1}{3}} = 2,27$$

Jenis Tanaman :

$$D(3,(1)) = \left[\frac{1}{2} (1)^3 + \frac{1}{2} (3)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [0,5 + 13,5]^{\frac{1}{3}} = 2,41$$

Khasiat Tanaman :

$$D(4,(2)) = \left[\frac{1}{2} (2)^3 + \frac{1}{2} (4)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [4 + 32]^{\frac{1}{3}} = 3,30$$

Kandungan Zat :

$$D(5,(2)) = \left[\frac{1}{2} (2)^3 + \frac{1}{2} (5)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [4 + 62,5]^{\frac{1}{3}} = 4,05$$

$$D(2,(2,5)) = \left[\frac{1}{2} (2,5)^3 + \frac{1}{2} (2)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [7,8 + 4]^{\frac{1}{3}} = 2,27$$

Jenis Tanaman :

$$D(3,(5)) = \left[\frac{1}{2} (5)^3 + \frac{1}{2} (3)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [62,5 + 13,5]^{\frac{1}{3}} = 4,23$$

Khasiat Tanaman :

$$D(4,(1)) = \left[\frac{1}{2} (1)^3 + \frac{1}{2} (4)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [0,5 + 32]^{\frac{1}{3}} = 3,19$$

Kandungan Zat :

$$D(5,(5)) = \left[\frac{1}{2} (5)^3 + \frac{1}{2} (5)^3 \right]^{\frac{1}{3}} = [62,5 + 62,5]^{\frac{1}{3}} = 5$$

Selanjutnya, data hasil *distance score* dimasukkan ke dalam tabel untuk dicari alternatif terbaik untuk penyakit amandel

Tabel 4. Tabel hasil *distance score*

Tanaman Obat	Tekanan darah	Berat Badan	Jenis Tanaman	Khasiat Tanaman	Kandungan Zat
Jahe	1,65	4,05	2,77	4,55	3,97
Kapulaga	1,65	2,27	3,57	3,57	4,23
Kembang Pukul Empat	3,58	2,27	2,77	4	4,55
Nusa Indah Putih	3,58	2,27	4,23	3,19	5
Saga Rambat	1,65	2,27	2,41	3,30	4,05

Membuat hasil *Distance Rank* menjadi *Global Rank* yaitu dengan mengurutkan hasil dari *Distance Rank* dalam bentuk *Ascending* (kecil ke besar). Penjumlahan *Global Rank*, yaitu Jumlahkan rangking alternatif dalam kriteria dalam satu baris pada setiap kolom (yang sering disebut *Summary*).

Tabel 5. Tabel hasil perhitungan akhir rangking metode Oreste

Tanaman Obat	Hasil
Jahe	71,5
Kapulaga	56
Kembang Pukul Empat	72

Tanaman Obat	Hasil
Nusa Indah Putih	78,5
Saga Rambat	47

Hasil *Summary* pada *Global Rank* hasilnya di urutkan. Data dengan nilai *Summary* terkecil merupakan data prioritas utama (peringkat pertama). Maka, Nilai **Saga Rambat** menunjukkan nilai terkecil sehingga dengan kata lain **Saga Rambat** merupakan pilihan alternatif yang terbaik.

5.2. Perhitungan Sistem

Setelah melakukan perankingan menggunakan metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan Metode *Oreste* dengan data uji yang ada, maka langkah selanjutnya adalah membandingkan perankingan antara perankingan yang dilakukan secara manual dengan perankingan yang dilakukan oleh sistem dengan data uji yang sama. Untuk hasil perankingan yang dilakukan oleh sistem dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 13. Hasil Perhitungan Sistem

Dilihat dari hasil perhitungan sistem pada gambar 13, hasil perankingan yang dilakukan oleh sistem menunjukkan hasil yang sama dengan perankingan yang dihitung secara manual, dimana pada perankingan yang dilakukan oleh sistem, maka hasil tanaman obat herbal yang direkomendasikan oleh sistem yaitu **Saga Rambat**.

6. Kesimpulan

Berdasarkan analisa perancangan sistem, implemantasi, dan pengujian sistem, maka dapat disimpulkan bahwa :

- Penelitian ini telah berhasil menghasilkan aplikasi sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal untuk berbagai penyaki berbasis *mobile web*. Sistem ini dapat digunakan oleh pengguna untuk membantu memberikan alternatif tanaman obat herbal yang sesuai dengan penyakit yang diderita oleh pengguna dengan menggunakan metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan metode *Oreste*.
- Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian *white box* dengan teknik *basis path testing* dengan membuat perkiraan logika yang kompleks untuk mendefinisikan aliran eksekusi dan pengujian *black box* yang dilakukan dengan teknik *equivalence partitioning*, yaitu teknik pengujian yang membagi domain *input*, menentukan kasus pengujian dengan mengungkapkan kelas-kelas kesalahan telah berhasil dengan presentase nilai 100% untuk halaman *user* dan admin, 100% untuk halaman *user* dan 96,29% untuk kelas admin dalam menguji metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan metode *Oreste* pada sistem pendukung keputusan tanaman obat herbal.
- Sistem ini dapat memberikan kemudahan kepada pengguna dan layak dalam menentukan tanaman obat herbal yang akan digunakan. Dalam pengujian kemudahanan sistem, didapatkan hasil penilaian, yaitu kemudahan dalam penggunaan sistem berfungsi dengan sangat baik dengan presentase nilai 86%. Kemudahan dalam pengoperasian aplikasi baik dengan presentase nilai 83.67%, dan kemudahan dalam menampilkan isi dari aplikasi baik dengan presentase nilai

82.60%. Dalam pengujian kelayakan sistem didapatkan hasil penilaian, yaitu fungsi-fungsi dalam sistem berfungsi dengan sangat baik dengan presentase nilai 86.75%, antarmuka dan pengaksesan sistem sangat baik dengan presentase nilai 87%, dan manfaat sistem sangat baik dengan presentase nilai 87.33% sehingga sistem bermanfaat untuk pengguna.

7. SARAN

Berdasarkan analisa perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem, maka untuk pengembangan penelitian selanjutnya penulis menyarankan sebagai berikut :

- a. Sistem ini dapat terus dikembangkan lebih lanjut dalam hal metode yang digunakan, kedepannya diharapkan untuk dapat menggunakan metode selain metode ROC (*Rank Order Centroid*) dan metode *Oreste* dalam penentuan tanaman obat herbal yang sesuai dengan penyakit yang diderita oleh pengguna.
- b. Sistem ini dapat dilakukan pengembangan dengan penambahan jadwal untuk mengkonsumsi tanaman obat herbal yang diperlukan oleh pengguna sesuai dengan penyakit yang diderita.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusrini, M. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Kartikawati, S.M., (2004). *Pemanfaatan Sumberdaya Tumbuhan oleh Masyarakat Dayak Meratus di Kawasan Hutan Pegunungan Meratus, Kabupaten Hulu Sungai Tengah*. Bogor
- Wulandari A, Yunitarini R, Cahyani A. (2015). *Perancangan Dan Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemberian Beasiswa Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) Dan Oreste*. Vol. 4, No. 3 Juli 2015.
- Rahmah, Afifah. (2013). *Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Masuk Mahasiswa Menggunakan Metode Smarter*. Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fling, B. (2009). *Mobile Design and Development: Practical Concepts and Techniques for Creating Mobile Sites and Web Apps*. California: O'Reilly.
- Widodo, P. P., & Herlawati. (2011). *Menggunakan UML*. Bandung: Informatika.
- Raharjo, Budi. (2015). *Mudah Belajar PHP (Teknik Penggunaan Fitur-Fitur Baru Dalam PHP 5)*. Bandung : Informatika.
- Raharjo, Budi., Heryanto, Imam., & Rosdiana, E. (2014). *Modul Pemrograman WEB (HTML, PHP, & MySQL)*. Bandung : Modula.
- Lewis, W. E. (2005). *Software Testing and Continuous Quality Improvement Second Edition*. Boca Raton London New York Wahington, D.C.: CRC Press LLC.