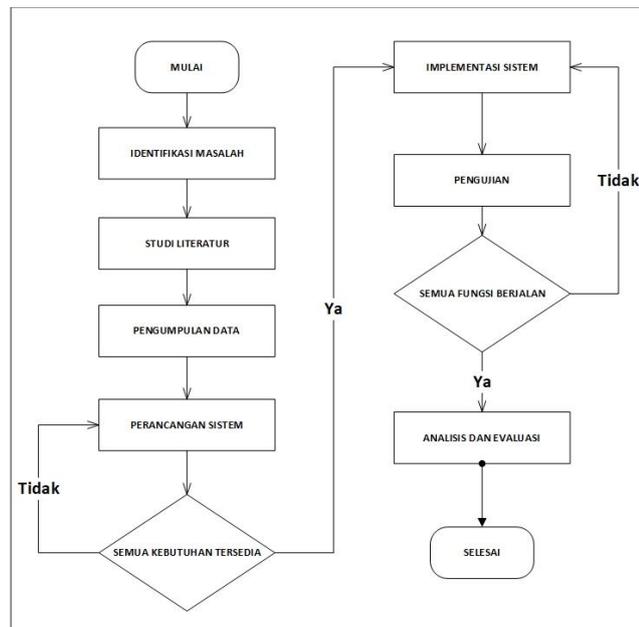


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Tahap awal yang dilakukan pada pembuatan sistem rekomendasi kesesuaian lahan dalam penelitian ini adalah tahap identifikasi masalah, yaitu mencari, menemukan, dan mengumpulkan permasalahan yang berkaitan dengan penelitian. Selanjutnya dilakukan sebuah proses analisis masalah melalui studi literatur untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut. Metode ini dilakukan dengan cara mencari referensi terkait penelitian seperti jurnal, buku, dan skripsi. Kemudian dilanjutkan dengan tahap berikutnya seperti pengumpulan data dengan cara wawancara ahli ilmu tanah, pengumpulan data sampel berupa komoditas pertanian strategis. Kemudian dilanjutkan dengan tahap berikutnya yaitu perancangan sistem, dimana akan dibuat gambaran umum sistem menggunakan diagram alir dan antarmuka (*low fidelity*) sistem, implementasi, serta pengujian sistem. Apabila sistem sudah lolos tahap uji maka tahap yang terakhir adalah analisis dan evaluasi dimana metode pada sistem akan dihitung tingkat kedekatannya. Diagram alir terkait tahap-tahap yang dilakukan pada penelitian ini digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### **3.2 Identifikasi Masalah**

Pada penelitian sekaligus tugas akhir ini, masalah yang ada didalamnya dapat ditemui melalui studi literatur atau pengamatan langsung, kemudian dilakukan pengidentifikasi masalah. Masalah yang akan diidentifikasi yang ditemukan pada latar belakang penelitian adalah yaitu bagaimana merancang dan membangun sistem rekomendasi untuk memberikan informasi kesesuaian lahan terhadap jenis tanaman pertanian menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) untuk membandingkan tingkat kedekatannya dengan penilaian kesesuaian lahan tiap metodenya.

### **3.3 Studi Literatur**

Tahap mengumpulkan studi literatur pada penelitian ini dilakukan dengan mempelajari semua aspek yang dibutuhkan, yaitu yang pertama adalah mencari klasifikasi pemilihan opsi mengenai keadaan tanah,, mempelajari metode yang digunakan yaitu *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART). Data yang dikumpulkan berasal dari jurnal dan buku yang berkaitan dengan topik penelitian.

### **3.4 Pengumpulan Data**

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan data-data terkait klasifikasi pemilihan opsi mengenai keadaan tanah. Sumber data pada penelitian ini adalah wawancara dengan narasumber salah satu Dosen Ilmu Tanah Universitas Lampung yaitu Ali Rahmat, S.P., M.App.Sc., Ph.D., Selain daripada itu untuk data lainnya juga didapat dari buku pustaka dan literatur yang berkaitan tentang kesesuaian lahan. Berikut data yang diperoleh dari studi literatur dan verifikasi dari narasumber tersebut.

#### **3.4.1 Karakteristik Lahan Yang Akan Digunakan**

Karakteristik lahan pada penelitian ini menggunakan karakteristik lahan pada buku “Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian” data karakteristik pada buku tersebut ialah sebagai berikut :

- Temperatur udara : Temperatur udara dalam skala tahunan serta dinyatakan kedalam satuan °C.
- Curah hujan : Curah hujan rata-rata dalam skala tahun serta dinyatakan dalam satuan milimeter (mm).
- Lamanya masa basah : Jumlah lamanya waktu bulan basah yang berlanjut untuk setahun pada jumlah curah hujan < 60 milimeter.
- Drainase : Penyebab kecepatan perkolasi air yang menuju ke tanah kepada aerasi udara didalamnya.
- Tekstur : Istilah dalam menyebutkan distribusi partikel tanah halus dengan ukuran kurang dari 2 milimeter.
- Bahan kasar : Volume dalam persen (%) serta adanya bahan kasar dengan ukuran lebih dari 2 milimeter
- Kedalaman tanah : Seberapa dalam lapisan tanah dengan satuan sentimeter.
- Ketebalan gambut : Seberapa tebal lapisan gambut dalam satuan sentimeter dari permukaan.
- Kematangan gambut : Tingkatan kandungan dari serat gambut, dinyatakan sebagai saprik, hemik, atau fibrik, semakin serat pada gambut banyak jumlahnya maka kematangan dinyatakan ke fibrik.
- KTK liat : Kapasitas tukar kation dari fraksi liat
- Kejenuhan basa : Jumlah basa yang terkandung dalam seratus gram contoh dari tanah.
- Reaksi tanah (pH) : Nilai pH yang terkandung dalam tanah di lapangan.
- N total : Kategori total kandungan nitrogen (N).
- P2O5 : Kategori total kandungan P2O5.
- K2O : Kategori total kandungan K2O.
- Salinitas : Kandungan garam yang terlarut dalam tanah.
- Alkalinitas : Kandungan bahan natrium yang dapat ditukar.
- Ked. bahan sulfidik : Seberapa dalam bahan sulfidik yang diukur dari permukaan hingga batas atas dari lapisan sulfidik.
- Lereng : Kemiringan lahan yang diukur dalam persentase (%)
- Bahaya erosi : Dilihat dari permukaan tanah yang semakin hilang di rata rata pada tiap tahun

- Tinggi genangan : Penjumlahan tinggi dari genangan air dalam waktu bulan selama 1 tahun.
- Lama genangan : Penjumlahan lama dari genangan air dalam waktu bulan selama 1 tahun.
- Batuan di permukaan : Volume dari batuan dinyatakan dengan satuan persentase (%) yang berada pada permukaan tanah.
- Singkapan batuan : Volume dari batuan dinyatakan dengan satuan persentase (%) yang berada pada solum tanah.

### 3.4.2 Kriteria Kesesuaian Lahan Komoditas Pertanian Strategis

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini didapat dari buku “Petunjuk Teknis Pedoman Penilaian Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Pertanian Strategis Tingkat Semi Detail Skala 150.000”, berikut adalah tanaman yang didapat pada buku tersebut:

1. Tanaman padi  
Jenis tanaman padi yang digunakan yaitu : padi sawah irigasi, padi sawah tadah hujan, padi gogo, padi sawah rawa, padi sawah pasang surut dan padi sawah lebak
2. Tanaman jagung
3. Tanaman kedelai
4. Tanaman bawang merah
5. Tanaman cabai merah
6. Tanaman kelapa sawit
7. Tanaman kakao
8. Tanaman tebu
9. Tanaman pakan ternak, yaitu tanaman setaria.

Salah satu contoh tabel kriteria kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian strategis tersebut adalah tanaman padi sawah irigasi (*oryza sativa*) yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kriteria Kesesuaian Lahan Padi sawah irigasi (*Oryza sativa*)

| Karakteristik lahan  | Kelas Kesesuaian Lahan    |                   |                                 |                |
|--|---------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------|
|  | S1                        | S2                | S3                              | N              |
| <b>Temperatur (tc)</b><br>Temperatur rerata (°C)               | 25-28                     | >28-30 23-<25     | >30-33 21-<23                   | >33 <21        |
| <b>Ketersediaan air (wa)</b><br>Jumlah Bulan Basah (>200mm/bl) | 6-8                       | 4-<6              | 2-<4<br>>8-10                   | <2<br>>10      |
| <b>Media perakaran (rc)</b><br>Drainase                        | terhambat, agak terhambat | agak baik         | sgt terhambat, baik, agak cepat | cepat          |
| Tekstur  | halus, agak halus         | sedang            | agak kasar                      | kasar          |
| Bahan kasar (%)  | <3                        | 3-15              | 15-35                           | >35            |
| Kedalaman tanah (cm)   | >50                       | 40-50             | 25-40                           | <25            |
| <b>Gambut:</b><br>Ketebalan (cm)                               | <50                       | 50-100            | 100-150                         | >150           |
| Kematangan   | Saprik                    | Saprik, Hemik     | Hemik                           | Fabrik         |
| <b>Retensi hara (nr)</b><br>KTK liat (cmol (+)/kg )            | > 16                      | 5 - 16            | < 5                             | -              |
| Kejenuhan basa (%)   | >50                       | 35 - 50           | < 35                            | -              |
| pH H <sub>2</sub> O  | 5,5-7,0                   | 4,5-5,5 7,0 - 8,0 | <4,5 >8,0                       | -              |
| C-organik (%)  | > 1,2                     | 0,8 - 1,2         | < 0,8                           | -              |
| <b>Hara Tersedia:</b><br>N total (%)                           | Sedang                    | rendah            | sgt rendah                      | -              |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)                        | Tinggi                    | sedang            | rendah-sgt rendah               | -              |
| K <sub>2</sub> O (mg/100g)                                     | Sedang                    | rendah            | sgt rendah                      | -              |
| <b>Toksisitas (xc)</b><br>Salinitas (dS/m)                     | <2                        | 2-4               | 4-6                             | >6             |
| <b>Sodisitas (xn)</b><br>Alkalinitas/ESP (%)                   | <20                       | 20-30             | 30-40                           | >40            |
| <b>Bahaya sulfidik (xs)</b><br>Kedalaman sulfidik (cm)         | >100                      | 75-100            | 40-75                           | <40            |
| <b>Bahaya erosi (eh)</b><br>Lereng (%)                         | <3                        | 3-5               | 5-8                             | >8             |
| Bahaya erosi   | -                         | sgt ringan        | Ringan                          | sedang – berat |
| <b>Bahaya banjir (fh)</b><br>Lama (cm)                         | 25                        | 25-50             | 50-75                           | >75            |
| Tinggi (cm)  | <1                        | 1-<7              | 7-14                            | >14            |
| <b>Penyiapan lahan (lp)</b><br>Batuan di permukaan (%)         | <5                        | 5-15              | 15-40                           | >40            |
| Singkapan batuan (%)   | <5                        | 5-15              | 15-25                           | >25            |

### 3.4.3 Sampel Data Masukkan Karakteristik Lahan

Data Sampel didapatkan dari beberapa penelitian mahasiswa Universitas Lampung dan jurnal tentang evaluasi lahan. Dari 11 jurnal dan penelitian yang telah dikumpulkan, didapat 20 lahan yang memiliki data karakteristik masing masing yang nantinya akan dijadikan data sampel untuk menguji sistem yang akan dibangun (data sampel beserta sumbernya dapat dilihat pada lampiran bagian B). Salah satu contoh tabel data sampel yaitu dari penelitian dengan judul “Evaluasi Kesesuaian Lahan Pertanaman Kakao Di Desa Penyandingan Kecamatan Punduh Pidada Kabupaten Pesawaran” yaitu seperti yang disajikan pada tabel 3.2 berikut ini :

Tabel 3.2 Contoh Sampel Data Lahan

| No | Karakteristik Lahan           | Nilai         |
|----|-------------------------------|---------------|
| 1  | Temperatur                    | 26            |
| 2  | Curah Hujan Tahunan           | 1500          |
| 3  | Jumlah Bulan Basah            | -             |
| 4  | Drainase                      | Baik          |
| 5  | Tekstur                       | Halus         |
| 6  | Bahan Kasar (%)               | 0             |
| 7  | Kedalaman Tanah               | 120           |
| 8  | Ketebalan Gambut              | -             |
| 9  | Kematangan Gambut             | -             |
| 10 | KTK Tanah (cmol/kg)           | 18            |
| 11 | Kejenuhan Basa (%)            | 46            |
| 12 | pH H <sub>2</sub> O           | 6             |
| 13 | C-Organik (%)                 | 1             |
| 14 | N total (%)                   | -             |
| 15 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | -             |
| 16 | K <sub>2</sub> O              | -             |
| 17 | Salinitas (dS/m)              | 1             |
| 18 | Alkalinitas/ESP (%)           | -             |
| 19 | Kedalaman Sulfidik (cm)       | 125           |
| 20 | Lereng (%)                    | 6             |
| 21 | Bahaya Erosi                  | Sangat Ringan |
| 22 | Tinggi Bahaya Banjir          | -             |
| 23 | Lama Bahaya Banjir            | -             |
| 24 | Batuan di permukaan           | 0             |
| 25 | Singkapan batuan              | 0             |

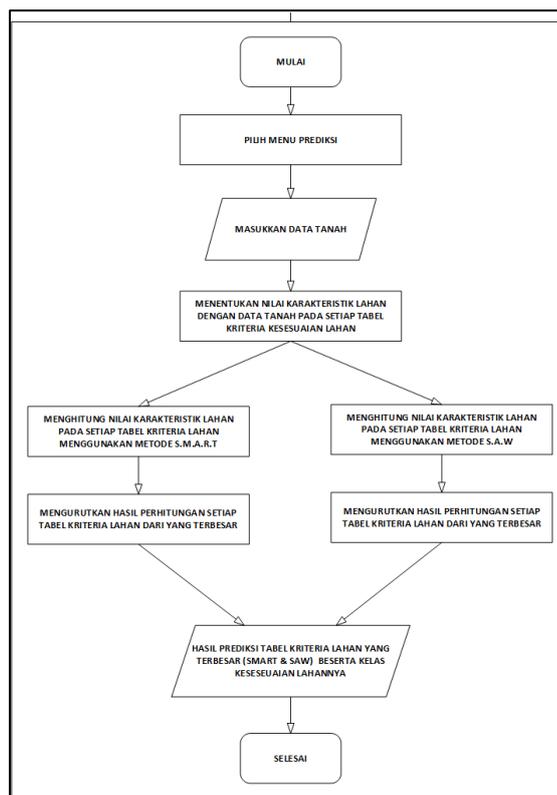
Untuk nilai karakteristik pada tabel yang memiliki nilai (-) pada tabel sampel data lahan, seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.2, artinya adalah pada sumber data penelitian yang digunakan, tidak mencantumkan nilai karakteristiknya.

### 3.5 Perancangan Sistem

Pada penelitian ini sistem dirancang dengan melakukan gambaran umum sistem, merencanakan fungsi dari sistem tersebut, serta sketsa dari elemen yang ada pada sistem nantinya. Pada proses ini dilakukan juga konfigurasi semua komponen yang terkait agar ketika diterapkan akan terstruktur dan terlaksana sesuai tujuan dari penelitian.

#### 3.5.1 Gambaran Umum Sistem

Secara umum, Sistem rekomendasi kesesuaian lahan terhadap jenis tanaman pertanian berbasis website dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 (*modeling*)



Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem

### 3.5.2 Fungsional Sistem

Berdasarkan identifikasi masalah pada penelitian maka dibutuhkan beberapa fungsi yang dibutuhkan dalam sistem yang akan dibangun yaitu antara lain sebagai berikut:

1. Fungsi *Signup*

*Signup* berfungsi untuk mendaftarkan *user* baru kedalam basis data agar bisa masuk kedalam sistem sebagai *user* baru tersebut.

2. Fungsi *Login*

*Login* berfungsi untuk membuat *user* yang sudah terdaftar dalam basis data masuk kedalam sistem.

3. Fungsi *Prediksi*

*Prediksi* merupakan fungsi utama dari sistem untuk melakukan prediksi urutan 14 tanaman pertanian dari yang terbaik dari data lahan yang telah dimasukkan oleh *user*.

4. Fungsi *Informasi*

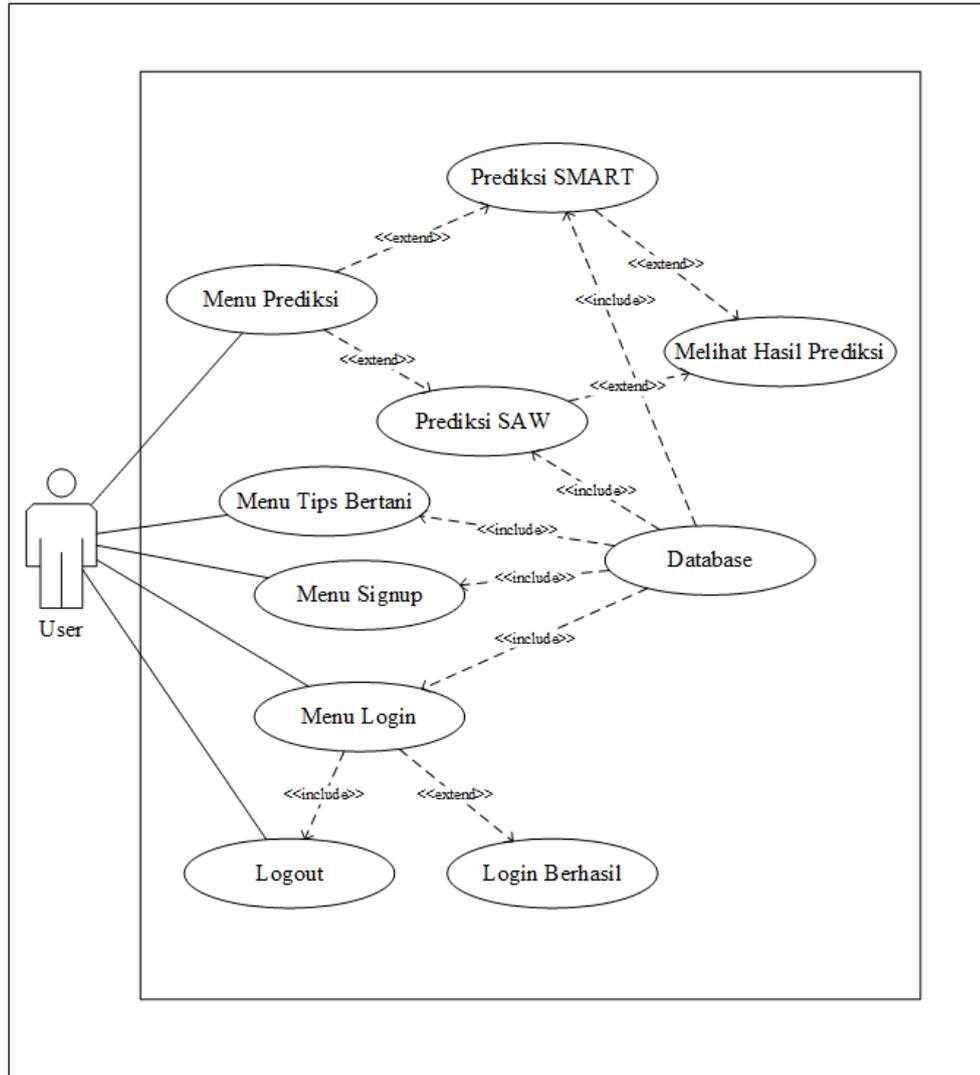
Informasi yang ada dalam sistem rekomendasi ini adalah informasi tambahan berupa tips untuk menanam 14 tanaman pertanian yang sudah dipilih berdasarkan batasan masalah penelitian untuk membantu *user* mengimplementasikan dari hasil yang didapat setelah memasukkan data lahannya dan informasi lain mengenai data pembuat dan pengembang sistem.

### 3.5.3 Perancangan UML

Pada rancangan sistem penelitian ini digunakan perancangan UML (*Unified Modelling Language*). UML merupakan pemodelan suatu sistem dengan orientasi objek [20]. Berikut ini adalah UML penelitian dari sistem yang akan dibuat :

1. Pemodelan *Use Case Diagram*

Pemodelan berikut merupakan bentuk dari *use case diagram* sistem rekomendasi, diagram ini menjelaskan tentang siapa dan apa saja yang dilakukan ketika sistem berjalan dan digambarkan pada Gambar 3.3 berikut:

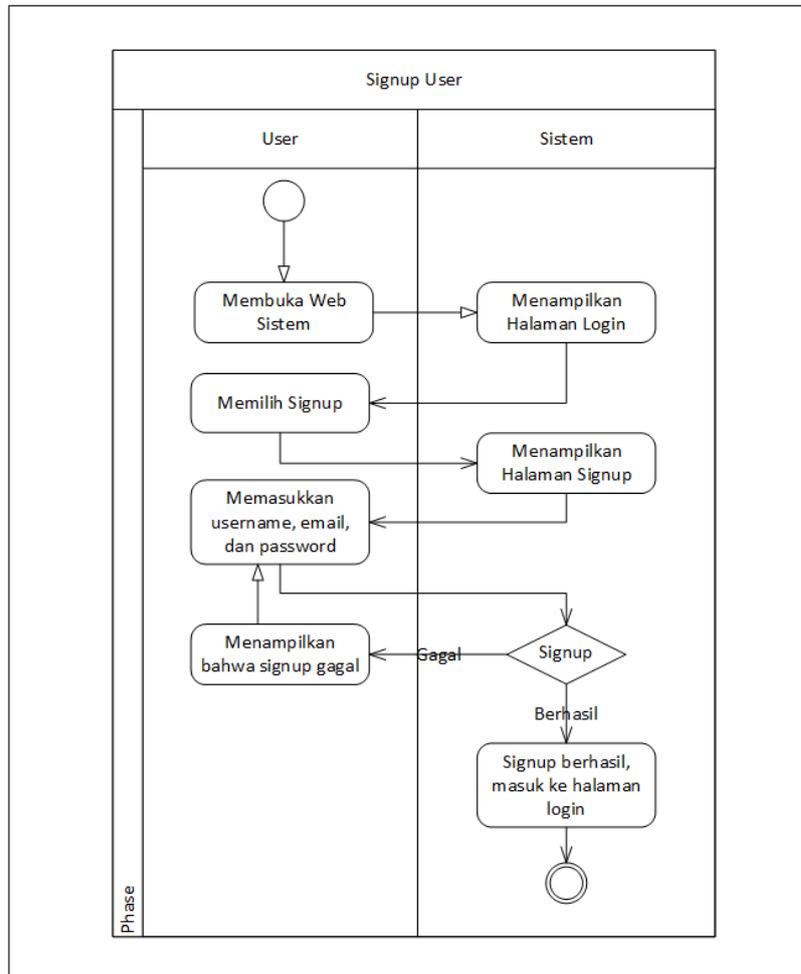


Gambar 3.3 Use case Diagram Sistem Rekomendasi

Pada Gambar 3.3, *use case* diagram sistem rekomendasi ini, hanya memiliki 1 aktor yaitu “*user*”, aktor *user* merupakan pengguna dari sistem yang dapat masuk ke dalam menu utama dengan cara *login* terlebih dahulu. Apabila *user* belum memiliki akun yang terdaftar dalam basis data, *user* dapat melakukan pendaftaran akun pada menu *signup*. *User* dapat melakukan prediksi pada menu prediksi yang nantinya akan diproses oleh sistem dengan cara mencocokkan data yang dimasukkan *user* dengan basis data sistem kemudian *user* dapat melihat hasil prediksi dari 2 metode yang digunakan. Aktor *user* juga dapat melihat informasi tambahan berupa tips bertani pada menu tips bertani.

## 2. Pemodelan *Activity Diagram*

*Activity diagram* merupakan diagram yang menggambarkan aktivitas yang dilakukan dan berjalan pada sistem rekomendasi ini. Berikut adalah *activity diagram* pada sistem rekomendasi kesesuaian lahan terhadap jenis tanaman :

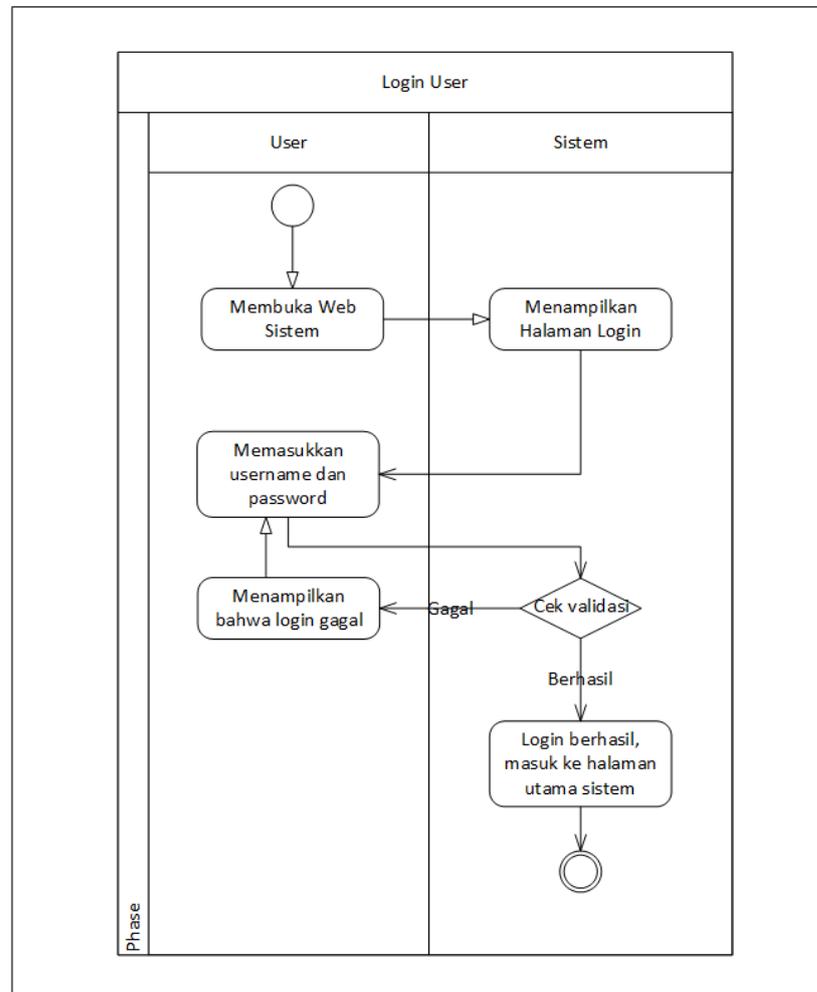


Gambar 3.4 *Activity Diagram Signup*

*Activity diagram* pada Gambar 3.4, terdiri dari *user* dan sistem, berikut adalah proses dari *activity* tersebut :

1. *User* mulai dengan membuka website sistem, sistem menampilkan halaman *login* dan *user* memilih *signup* pada halaman tersebut.
2. *User* memasukkan *username*, *email* dan *password* pada *form signup* yang telah disediakan.

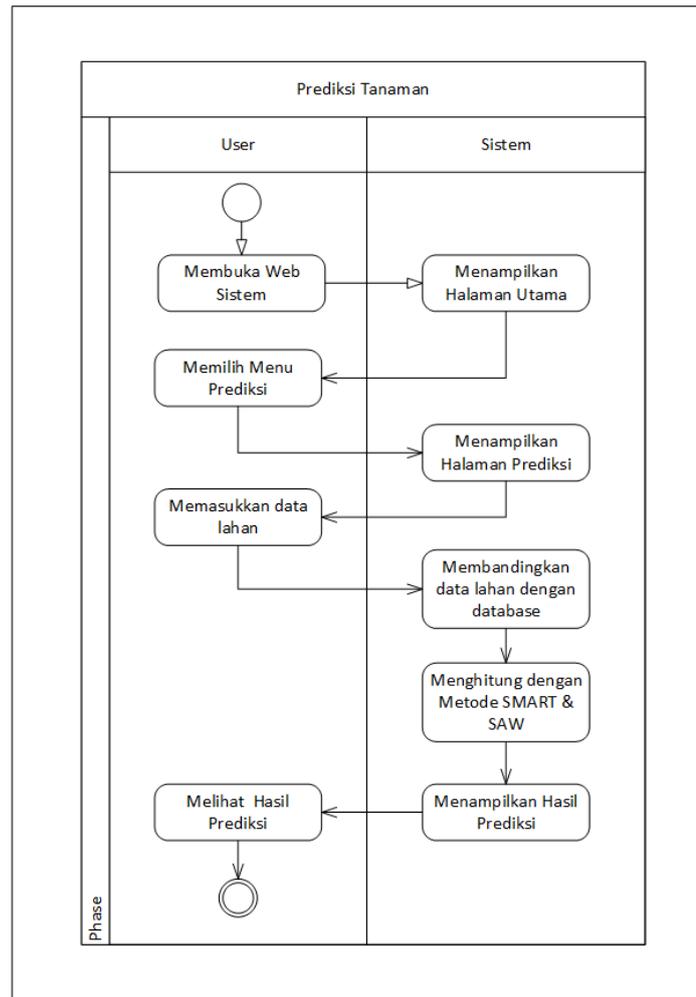
3. *User* mengklik tombol *signup*, jika *signup* gagal akan dimunculkan bahwa *signup* gagal dan dikembalikan ke halaman *signup*, jika berhasil maka akan ditampilkan bahwa *signup* berhasil dan diarahkan ke halaman *login*.



Gambar 3.5 Activity Diagram Login

*Activity diagram* pada Gambar 3.5, terdiri dari *user* dan sistem, berikut adalah proses dari *activity* tersebut :

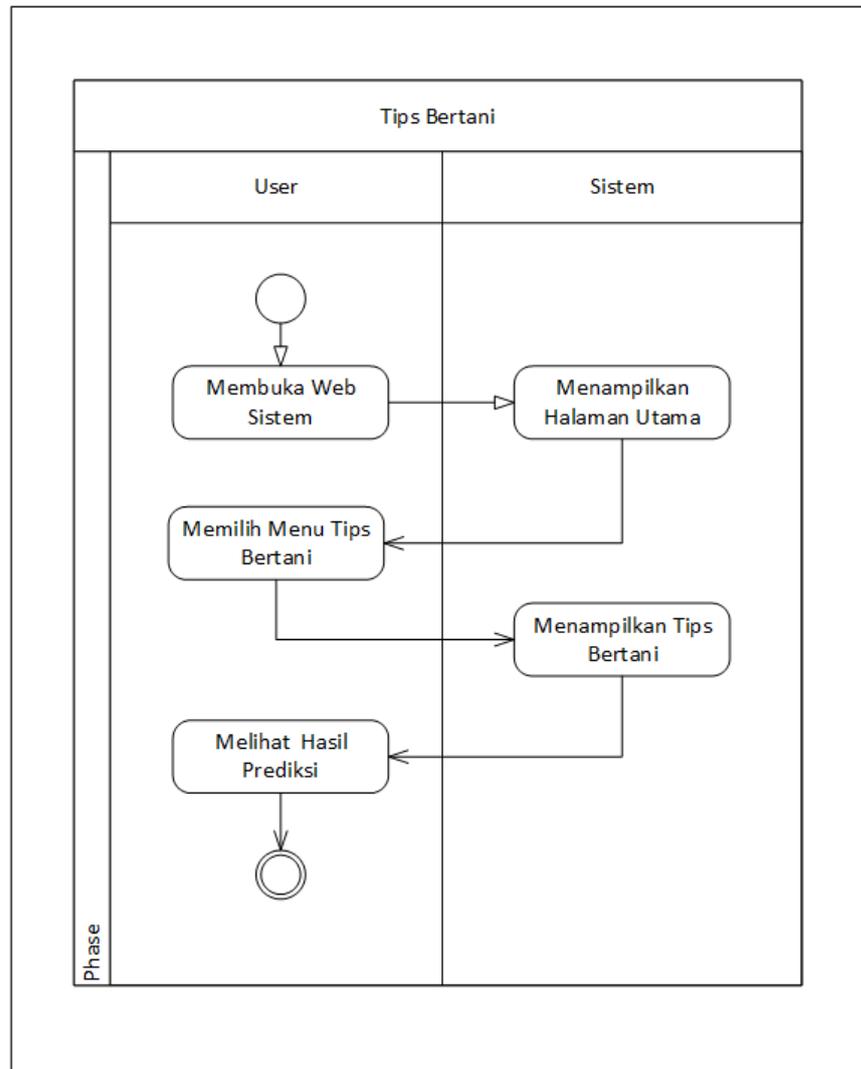
1. *User* mulai dengan membuka website sistem, sistem menampilkan halaman *login*.
2. *User* memasukkan *username* dan *password* pada *form login* yang telah disediakan.
3. *User* mengklik tombol *login*, jika *login* gagal akan dimunculkan bahwa *login* gagal, jika berhasil maka akan diarahkan ke halaman utama sistem.



Gambar 3.6 Activity Diagram Prediksi

Activity diagram pada Gambar 3.6, terdiri dari *user* dan sistem, berikut adalah proses dari *activity* tersebut :

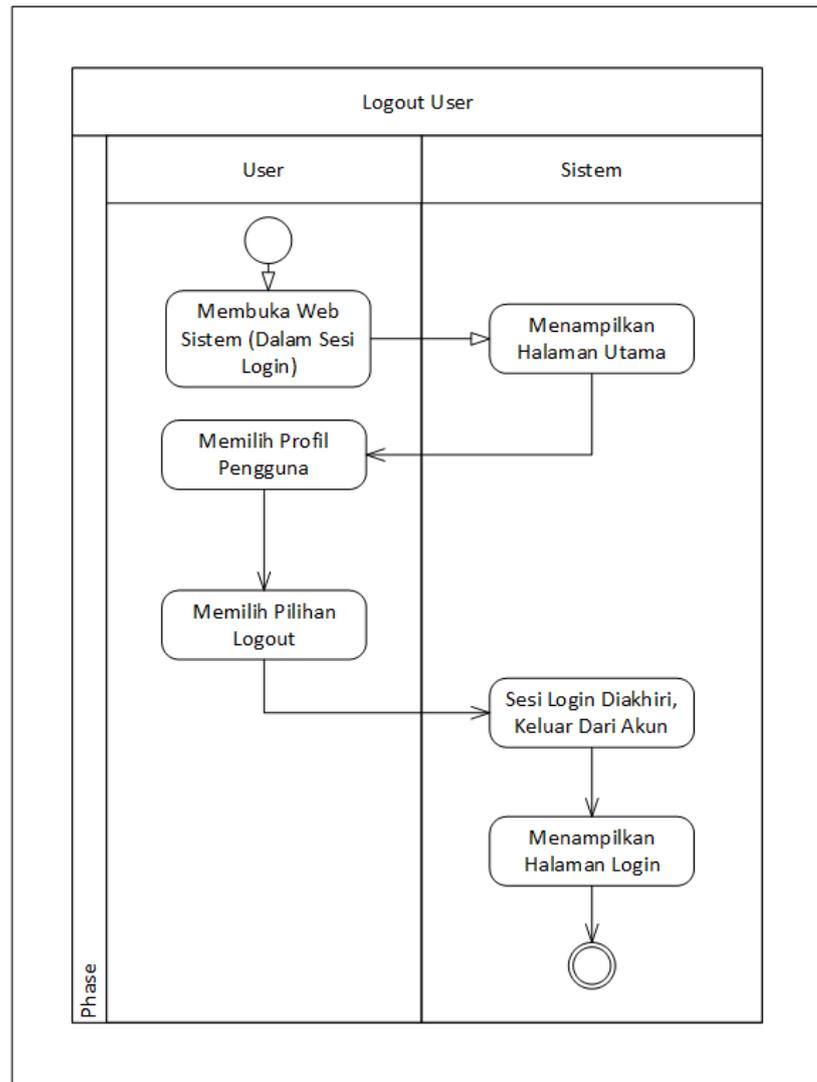
1. *User* mulai dengan membuka website sistem dalam keadaan telah login, sistem menampilkan halaman utama.
2. *User* memilih menu prediksi, kemudian sistem akan mengarahkan ke menu prediksi.
3. *User* memasukkan data lahan yang akan diketahui prediksinya, kemudian mengklik tombol prediksi.
4. Sistem akan mencocokkan data lahan tersebut dengan database dan menghitung dengan menggunakan metode SMART dan SAW.
5. Sistem akan menampilkan hasil prediksi dengan mengurutkannya dari yang terbesar atau tanaman yang paling cocok untuk lahan tersebut.



Gambar 3.7 Activity Diagram Tips Bertani

Activity diagram pada Gambar 3.7, terdiri dari *user* dan sistem, berikut adalah proses dari *activity* tersebut :

1. *User* mulai dengan membuka website sistem dalam keadaan telah login, sistem menampilkan halaman utama.
2. *User* memilih menu tips bertani, kemudian sistem akan mengarahkan ke menu tips bertani.
3. Sistem akan menampilkan tips Bertani dari 14 tanaman pertanian dalam penelitian ini.



Gambar 3.8 Activity Diagram Logout

Activity diagram pada Gambar 3.8, terdiri dari *user* dan sistem, berikut adalah proses dari *activity* tersebut :

1. *User* mulai dengan membuka website sistem dalam keadaan telah login, sistem menampilkan halaman utama.
2. *User* memilih profil pengguna, kemudian user memilih pilihan logout dalam menu tersebut.

Sistem mengakhiri sesi login dan keluar dari akun, kemudian akan diarahkan ke menu login.

### 3.5.4 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka atau tampilan (*interface*) adalah suatu proses untuk menggambarkan sebuah tampilan suatu sistem. Sistem rekomendasi kesesuaian lahan terhadap jenis tanaman pertanian berbasis *website* diharapkan nantinya akan mempermudah para pengguna untuk menggunakan sistem ini. Untuk perancangan tampilan yang ada pada penelitian ini ada beberapa *layout* yaitu sebagai berikut :

#### 1. Tampilan Halaman *Login*

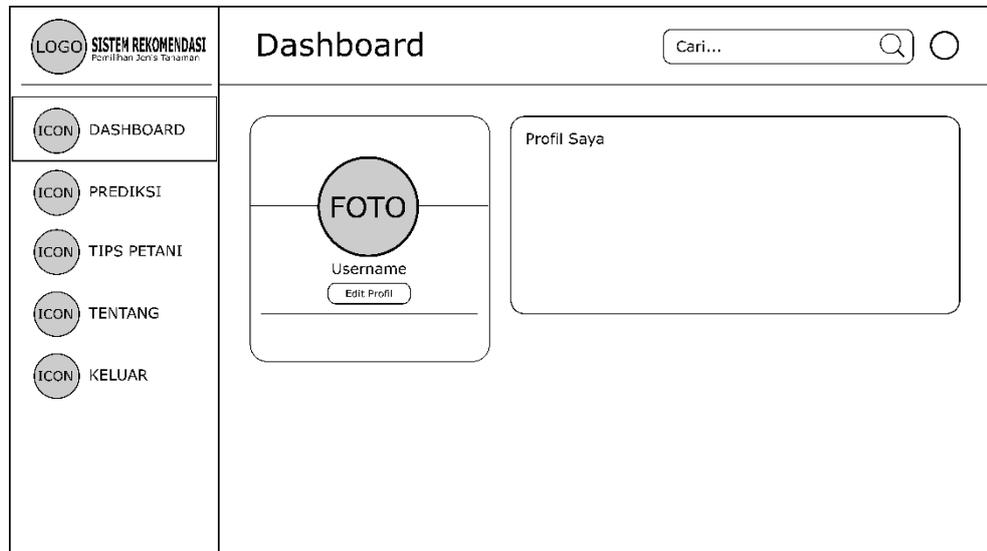
Halaman *login* merupakan halaman yang ditampilkan diawal ketika *website* sistem rekomendasi dibuka. Sistem rekomendasi kesesuaian lahan terhadap jenis tanaman pertanian berbasis *website* menggunakan *login* dan *register* agar mudah dalam mengidentifikasi dan mengelola pengguna yang menggunakan sistem ini, serta agar pengguna dapat menyimpan data tanaman yang diperlukan. Perancangan halaman *login* aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.9.

|  |
|--|
| <b>SISTEM REKOMENDASI</b><br>Pemilihan Jenis Tanaman                       |
|  |
| Username : <input type="text"/>  |
| Password : <input type="password"/>  |
| <input type="button" value="DAFTAR"/> <input type="button" value="LOGIN"/> |
|  |

Gambar 3.9 Rancangan Halaman *Login*

## 2. Tampilan *Dashboard*

*Dashboard* merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika sudah *login* pada website sistem rekomendasi. *Dashboard* berisikan data data pengguna yang telah masuk pada sistem, disini pengguna dapat merubah data data tersebut yang berupa foto profil, nama, username dan data lainnya. Perancangan halaman *dashboard* dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Rancangan Halaman Dashboard

## 3. Tampilan Prediksi

Pada halaman prediksi berisikan form dimana pengguna diminta untuk mengisi keadaan tanah. Disini pengguna dapat mengosongkan beberapa keadaan tanah apabila belum mengetahuinya, namun akan berpengaruh pada hasil prediksi nantinya dan akan dikalkulasikan berapa persen atas prediksi tersebut terhadap data yang dimasukkan. Perancangan halaman prediksi aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.11.

The screenshot shows a web interface for a recommendation system. The page title is 'Prediksi'. On the left is a sidebar with a logo 'SISTEM REKOMENDASI Pemilihan Jenis Tanaman' and menu items: DASHBOARD, PREDIKSI (highlighted), TIPS PETANI, TENTANG, and KELUAR. The main content area is titled 'Masukkan Data Tanah' and contains two identical input sections. Each section has a label 'Klasifikasi Tanah :', an 'Input Data..' text box, and a 'Satuan' label. Below each input section are five vertical dots. At the bottom right of the main area are two buttons: 'HAPUS' and 'PREDIKSI'. A search bar with 'Cari...' and a magnifying glass icon is located in the top right corner.

Gambar 3.11 Rancangan Halaman Prediksi

#### 4. Tampilan Hasil Prediksi

Pada halaman hasil prediksi berisikan hasil dari prediksi yang telah diproses oleh aplikasi, hasil yang ditampilkan berupa Tanaman yang sangat sesuai dengan lahan tersebut, daftar tanaman yang sesuai, dan tidak sesuai, serta berapa persentase prediksi dari data yang telah dimasukkan oleh pengguna. Perancangan halaman hasil prediksi aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.12.

The screenshot shows the 'Prediksi' page with the title 'Hasil Prediksi'. The sidebar is identical to the previous image. The main content area is divided into two columns: 'Metode SMART' and 'Metode SAW'. Under 'Metode SMART', there is a section 'Tanaman Dengan Nilai Tertinggi :'. It lists 'Tanaman' with a 'Parameter' button, followed by 'Lainnya :', another 'Tanaman' with a 'Parameter' button, and a final 'Tanaman' with a 'Parameter' button. The 'Metode SAW' section is identical in structure. Below these two columns is a section 'Kelengkapan Masukkan Data :'. It shows 'Persentase' followed by a 'Persentase' button. At the bottom right of the main area is a 'KEMBALI' button. The search bar from the previous image is also present in the top right corner.

Gambar 3.12 Rancangan Halaman Hasil Prediksi

### 3.6 Implementasi

Sistem rekomendasi kesesuaian lahan terhadap jenis tanaman pertanian yang akan dibangun pada penelitian ini, akan mengimplementasikan beberapa hal seperti metode, algoritma, dan bahasa pemrograman. Pada penelitian ini akan dibangun sebuah aplikasi berbasis website. Pada perancangan sistem penelitian ini digunakan bahasa pemrograman PHP, Apache sebagai web servernya serta MySQL sebagai *Database Management System*.

### 3.7 Metode Pengujian Sistem

Pada sebuah penelitian tentunya diperlukan pengujian untuk melihat apakah, hasil dari penelitian tersebut sudah terpenuhi atau belum. Pengujian dengan *black box testing* metode *Equivalence Partitioning* (EP) menjadi pilihan penulis dalam penelitian ini. Pengujian harus yakin bahwa *input* atau masukan yang sama akan menyebabkan hasil yang sama juga. Menggunakan metode EP untuk menguji sistem rekomendasi kesesuaian lahan terhadap jenis tanaman pertanian ini ialah dikarenakan pada metode ini apabila terdapat kesalahan fungsi akan dapat terlihat, sehingga masalah akan pada sistem dapat diminimalisir. Daftar pengujian pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Tabel Daftar Pengujian Fungsional Sistem

| No | Kelas Uji | Daftar Pengujian | Skenario Uji  | Hasil yang Diharapkan  |
|----|-----------|------------------|---|--|
| 1  | Signup    | Pengujian Signup | Field username, email, dan password dikosongkan dan klik Signup | Pemberitahuan username, email dan password wajib diisi               |
|    |           |                  | Field username dikosongkan dan klik Signup                      | Pemberitahuan username wajib diisi                                   |
|    |           |                  | Field email dikosongkan dan klik Signup                         | Pemberitahuan email wajib diisi                                      |
|    |           |                  | Field password dikosongkan dan klik Signup                      | Pemberitahuan password wajib diisi                                   |
|    |           |                  | Semua field diisi, email sudah ada pada database                | Pemberitahuan bahwa email yang dimasukkan sudah terdaftar            |
|    |           |                  | Semua field diisi, email belum ada pada database                | Pemberitahuan bahwa akun berhasil terdaftar, diarahkan ke menu login |
| 2  | Login     |                  |   |  |

| No | Kelas Uji               | Daftar Pengujian                 | Skenario Uji   | Hasil yang Diharapkan  |
|----|-------------------------|----------------------------------|--|--|
|    |                         | Pengujian Login                  | Username dan password dikosongkan dan klik Login                                     | Pemberitahuan username dan password wajib diisi, tidak masuk ke dalam sistem |
|    |                         |                                  | Username dikosongkan password diisi dan klik login                                   | Pemberitahuan username wajib diisi, tidak masuk ke dalam sistem              |
|    |                         |                                  | Password dikosongkan username diisi dan klik login                                   | Pemberitahuan username wajib diisi, tidak masuk ke dalam sistem              |
|    |                         |                                  | username dan password yang diisi tidak cocok dengan basis data sistem dan klik login | Pemberitahuan username atau password salah, tidak masuk ke dalam sistem      |
|    |                         |                                  | username dan password yang diisi cocok dengan basis data sistem dan klik login       | Login berhasil masuk ke halaman beranda sistem                               |
| 3  | User Interface          | Pengujian pada laman web sistem  | Memasukkan link sistem yang sesuai pada browser                                      | Menampilkan layout halaman login sistem                                      |
|    |                         | Pengujian pada menu utama Sistem | Klik menu "Beranda"  | Menampilkan halaman beranda  |
|    |                         |                                  | Klik menu "Prediksi"   | Menampilkan halaman form prediksi  |
|    |                         |                                  | Klik menu "Tips Bertani"   | Menampilkan halaman tips bertani   |
| 4  | Fungsi Halaman Prediksi | Pengujian pengisian data         | Semua data telah diisi dan klik prediksi   | Menampilkan halaman hasil prediksi dengan presentase masukkan 100%           |
|    |                         |                                  | Sebagian data telah diisi dan klik prediksi  | Menampilkan halaman hasil prediksi dengan presentase masukkan sesuai         |
|    |                         |                                  | Data tidak diisi dan klik prediksi   | Menampilkan peringatan bahwa form tidak boleh kosong                         |
| 5  | Logout                  | Pengujian Logout                 | Klik tombol logout pada profil <i>user</i>   | Sesi login diakhiri, masuk ke halaman login                                  |

### 3.8 Analisis dan Evaluasi

Tahap analisis dan evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan metode korelasi rangking spearman untuk menguji akurasi metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) dan SAW (Simple Additive Weighting ) pada sistem yang akan dibuat. Korelasi rangking spearman adalah pengujian statistic yang digunakan guna menguji dugaan mengenai apakah ada hubungan antara variabel yang dibandingkan apabila datanya berskala urutan atau perangkingan serta bebas dalam distribusi (*nonparametric*) Nilai dari pengujian ini berada diantara -1 sampai dengan 1. Apabila hasil nilainya adalah 0 artinya hubungan antara variabel X dan Y atau antar variable yang dihitung tidak memiliki korelasi [21]. Rumus sederhana yang

digunakan untuk melakukan pengukuran rangking spearman adalah sebagai berikut:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2-1)}$$

Keterangan :

$r_s$  = koefisien (*coefficient*) spearman.

$d$  = jarak perbedaan (*difference*) diantara peringkat.

$n$  = jumlah total peringkat atau urutan.