

## BAB 4

### ANALISA DAN PERANCANGAN

#### 4.6 Analisa Sistem

Analisa sistem dilakukan untuk memecahkan proses pengalihan pemilihan laptop menggunakan metode *Analytic Network Process*(ANP) di Dimensi Laptop, yang mana *output*-nya menghasilkan suatu ranking dari nilai-nilai yang diperoleh dari alternatif dan kriteria yang di *input* bagi pemilihan laptop dalam pengambilan keputusan. Sasaran yang dilakukan setelah dilakukan tahap analisis sistem adalah untuk melihat bahwa analisa sistem telah berjalan dengan benar.

##### 4.1.1 Analisa Sistem yang Berjalan Sekarang

Pada Dimensi Laptop dalam menentukan kualitas laptop masih menggunakan cara manual belum menggunakan aplikasi dalam pengambilan keputusan pemilihan spesifikasi laptop. Proses yang dilakukan adalah konsumen dapat mengenal atau menentukan suatu jenis laptop, tidak dilakukan dengan cara memeriksa pengecekan spesifikasi pada laptop itu sendiri, tetapi dapat dilakukan dengan memeriksa dan pengecekan langsung tanpa harus memeriksa langsung ke laptopnya. Diharapkan dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan yang menggunakan metode *Analytic Network Process*(ANP) maka diharapkan dapat mempercepat dan mempermudah calon pembeli di Dimensi Laptop dalam mengambil keputusan untuk melakukan pembelian Laptop sesuai dengan kebutuhan masing-masing.

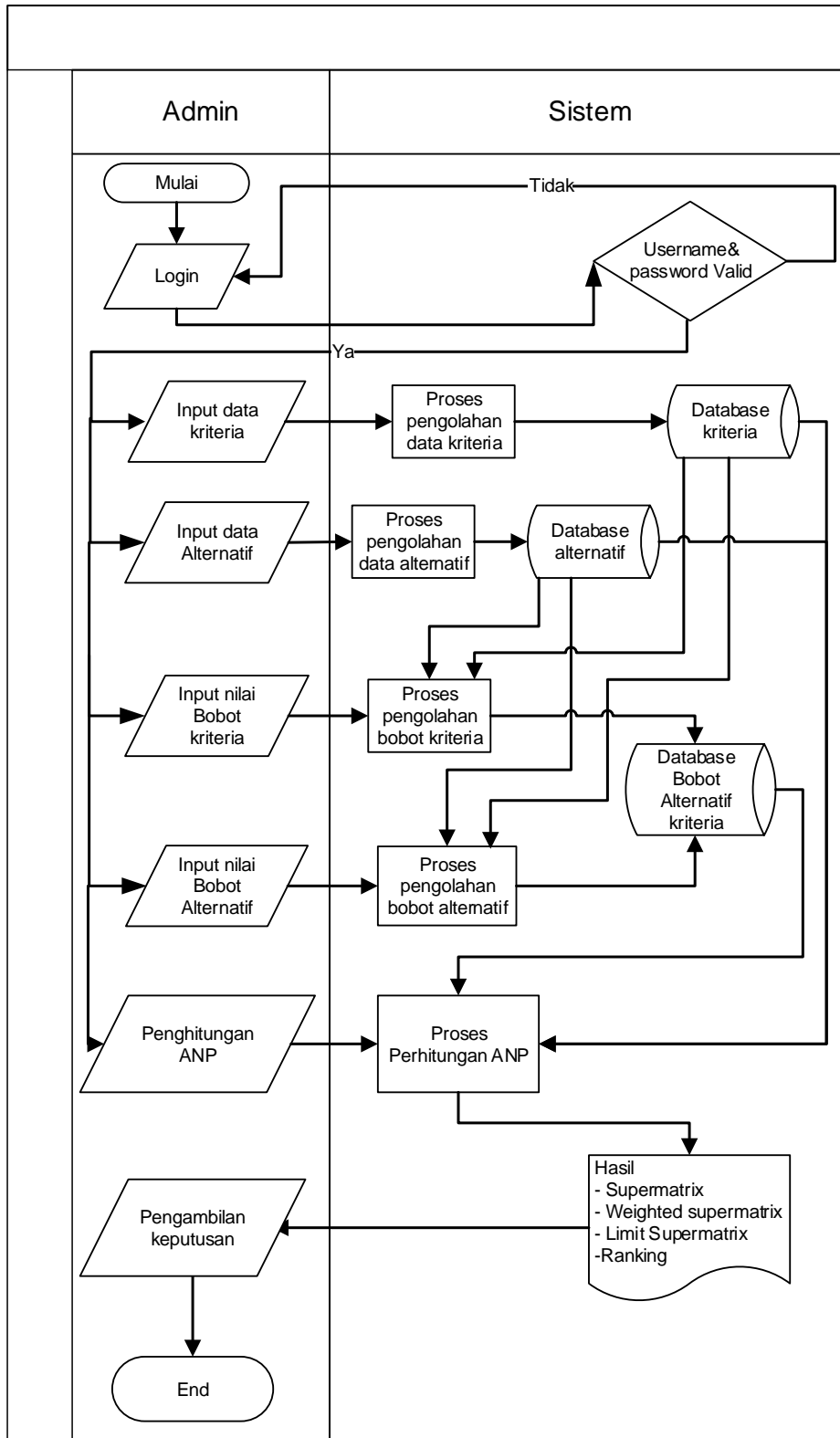
#### 4.1.2 Analisa Sistem Baru

Sistem yang dikembangkan merupakan aplikasi dari metode *Analytic Network Process* (ANP), yang mana aplikasi ini dibuat berbasis *website*. Proses yang dilakukan adalah :

1. Dimulai dengan *login* ke sistem menggunakan *user* yang telah dibuat.
2. Mengisi data alternatif kedalam sistem yang dibuat.
3. Mengisi data kriteria kedalam sistem yang dibuat.
4. Setelah data alternatif dan data kriteria laptop di *input* kedalam sistem, maka selanjutnya *input* data bobot nilai alternatif dan bobot nilai kriteria baru dapat diberi penilaian.
5. Aplikasi ini hanya mempunyai satu level *user/ administrator* yang telah dibuat.

#### 4.1.3 Analisa *Flowchart* Sistem

Untuk memperjelas proses yang terjadi pada sistem pendukung keputusan pemilihan laptop ini dapat digambarkan dengan menggunakan *flowchart* untuk *user/administrator*, proses dari *flowchart* adalah melalui sistem kemudian masukkan *username* dan *password* dilanjutkan dengan *login*, jika *username* dan *password* benarmaka akan tampil kehalaman utama, setelah masuk kehalaman utama *user/administrator* dapat meng-*input* kan semua data yang dibutuhkan pada aplikasi ini. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.1.



**Gambar 4.1** *Flowchart* Utama Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Metode *Analytic Network Process* (ANP)

#### **4.1.4 Analisa Kebutuhan Sistem**

Dalam membangun sebuah sistem diperlukan data agar sistem berjalan sesuai dengan harapan.

#### **4.1.5 Analisa Masukan Sistem**

Beberapa data yang diperlukan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan pemilihan laptop menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) adalah :

1. Data *Login*

Data *login* berisi tentang data-data orang yang memiliki hak akses penuh terhadap sistem ini.

2. Data Alternatif

Data alternatif merupakan data-data yang akan diolah untuk melakukan perhitungan terhadap sistem yang akan dibuat.

3. Data Kriteria

Data kriteria merupakan data-data yang menjadi dasar dalam analisa dan dijadikan sebagai penilaian untuk mencari perankingan dalam sistem yang akan dibuat.

#### **4.1.6 Analisa Keluaran Sistem**

Keluaran (*output*) dari sistem pendukung keputusan pemilihan laptop menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) ini berdasarkan perankingan dari nilai akhir yang didapat.

#### 4.1.7 Contoh Kasus

Berikut ini adalah contoh kasus penyelesaian menggunakan *Analytic Network Process* dalam penentuan keputusan pemilihan laptop, yang mana langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Nama Merk Laptop dan Kriteria**

No	Merk	Kriteria
1	Acer	Processor, Ram, HDD, Harga
2	Asus	Processor, Ram, HDD, Harga
3	Apple	Processor, Ram, HDD, Harga
4	Toshiba	Processor, Ram, HDD, Harga
5	Lenovo	Processor, Ram, HDD, Harga

Langkah pertama adalah menentukan nilai perbandingan berpasangan dengan cara mendapatkan nilai awal dari bobot. selanjutnya menentukan nilai *supermatriks* dapat dilihat pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2 SupermatriksMatriks**

<i>Supermatriks</i>	A1	A2	A3	C1	C2	C3	Total
A1	1	0	0	0.539	0.608	0.062	2.209
A2	0	1	0	0.297	0.272	0.236	1.806
A4	0	0	1	0.164	0.12	0.701	1.985
C1	0.709	0.07377	0.061	1	0	0	1.844
C2	0.214	0.64339	0.216	0	1	0	2.073
C3	0.077	0.28284	0.723	0	0	1	2.082
Total	2	2	2	2	2	2	

Setelah mendapatkan nilai *Supermatriks*, selanjutnya menentukan nilai *Weighted Supermatrix* yang ada, dapat dilihat pada tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Weighted Supermatrix**

<i>Weighted Supermatrix</i>	A1	A2	A3	C1	C2	C3	Total
A1	0.5	0	0	0.269	0.304	0.031	1.105
A2	0	0.5	0	0.149	0.136	0.118	0.903
A4	0	0	0.5	0.082	0.06	0.351	0.993

C1	0.355	0.03689	0.031	0.5	0	0	0.922
C2	0.107	0.32169	0.108	0	0.5	0	1.037
C3	0.038	0.14142	0.362	0	0	0.5	1.041
Total	1	1	1	1	1	1	

Selanjutnya nilai menentukan *Limit Supermatrik* dicari dengan mengalikan matrik dengan dirinya sendiri sampai setiap baris sama, dapat dilihat pada tabel 4.4

**Tabel 4.4 Limit Supermatrik**

<i>Limit Supermatrik</i>	A1	A2	A3	C1	C2	C3
A1	0.197	0.1974	0.197	0.197	0.197	0.197
A2	0.134	0.1338	0.134	0.134	0.134	0.134
A4	0.169	0.1687	0.169	0.169	0.169	0.169
C1	0.16	0.1603	0.16	0.16	0.16	0.16
C2	0.165	0.1648	0.165	0.165	0.165	0.165
C3	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175

Setelah menghitung *limit Supermatriks* Selanjutnya Perangkingan dapat dilihat pada tabel 4.5

**Tabel 4.5 Perangkingan**

Kode	Raw	Normal
A1	0.197	39%
A2	0.134	27%
A4	0.169	34%

Setelah mendapatkan hasil rangking dengan cara mengurutkan dari nilai tertinggi ke nilai terendah. Dengan Nilai Raw yang berarti nilai acak dan Normal adalah nilai Hasil Prangkingan.

## 4.6 Perancangan Sistem

Tahapan sistem baru ini adalah merupakan alat bantu untuk mendesain sistem baru yang tujuannya adalah mengurangi kelemahan – kelemahan sistem sebelumnya sistem yang terdapat pada pengelolaan data penginputan data dari sistem pendukung keputusan pemilihan laptop.

### 4.2.1 Perancangan Tabel Metode *Analytic Network Process* (ANP)

Perancangan tabel adalah deskripsi tentang perancangan tabel yang akan dibuat pada *database* sesuai dengan kebutuhan data yang akan disimpan dalam metode *analytic network process*. Berikut deskripsi yang dirancang pada *basisdata* sistem yang telah dibuat.

#### 1. Rancangan Tabel *Admin*

Tabel berikut ini menjelaskan tabel *admin*

Nama : *tb\_admin*

Deskripsi : Berisi tabel *dataadmin*

*Primary Key* : *user*

**Tabel 4.1** Tabel Basis *DataAdmin*

<b>Nama Field</b>	<b>Type dan Legth</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Boleh Null</b>	<b>Default</b>
User	varchar(11)	Username login	No	None
Password	varchar(11)	Password login	No	None
Level	varchar(11)	Level user	No	None

#### 2. Rancangan Tabel Alternatif

Tabel berikut ini menjelaskan tabel alternatif

Nama : tb\_alternatif

Deskripsi : Berisi tabel data alternatif

*Primary Key* : kode\_alternatif

**Tabel 4.2 Tabel Basis Data Alternatif**

<b>Nama Field</b>	<b>Type dan Legth</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Boleh Null</b>	<b>Default</b>
kode_alternatif	varchar(16)	Kode alternatif	No	None
nama_alternatif	varchar(255)	Nama alternatif	No	None
keterangan	varchar(255)	Keterangan	No	None
Total	double	Total alternatif	No	None
Rank	int(11)	Rank alternatif	No	None

### 3. Rancangan Tabel Kriteria

Tabel berikut ini menjelaskan tabel kriteria

Nama : tb\_kriteria

Deskripsi : Berisi tabel data kriteria

*Primary Key* : kode\_kriteria

**Tabel 4.3 Tabel Basis Data Kriteria**

<b>Nama Field</b>	<b>Type dan Legth</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Boleh Null</b>	<b>Default</b>
kode_kriteria	varchar(16)	Kode kriteria	No	None
nama_kriteria	varchar(255)	Nama kriteria	No	None
keterangan	varchar(255)	Keterangan	No	None

### 4. Rancangan Tabel Nilai Bobot Alternatif



Tabel berikut ini menjelaskan tabel nilai bobot alternatif

Nama : tb\_alt\_krit

Deskripsi : Berisi tabel data nilai bobot alternatif

*Primary Key* : kode\_alternatif

**Tabel 4.4 Tabel Basis Data Nilai Bobot Alternatif**

<b>Nama Field</b>	<b>Type dan Legth</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Boleh Null</b>	<b>Default</b>
kode_alternatif	varchar(16)	Kode alternatif	No	None
kode_kriteria	varchar(16)	Kode Kriteria	No	None
Nilai	double	Nilai yang dihasilkan	No	None

## **5. Rancangan Tabel Nilai Bobot Kriteria**

Tabel berikut ini menjelaskan tabel nilai bobot kriteria

Nama : tb\_krit\_alt

Deskripsi : Berisi tabel data nilai bobot kriteria

*Primary Key* : kode\_kriteria

**Tabel 4.5 Tabel Basis Data Nilai Bobot Kriteria**

<b>Nama Field</b>	<b>Type dan Legth</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Boleh Null</b>	<b>Default</b>
kode_kriteria	varchar(16)	Kode kriteria	No	None
kode_alternatif	varchar(16)	Kode alternatif	No	None
Nilai	double	Nilai yang dihasilkan	No	None

## **6. Rancangan Tabel Rel Alternatif**

Tabel berikut ini menjelaskan tabel rel alternatif

Nama : tb\_rel\_alternatif

Deskripsi : Berisi tabel data rel alternatif

*Primary Key* : ID

**Tabel 4.6 Tabel Basis Data Rel Alternatif**

<b>Nama Field</b>	<b>Type dan Legth</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Boleh Null</b>	<b>Default</b>
ID	int(11)	Nomor urut	No	None
kode1	varchar(16)	Kode 1	No	None
kode2	varchar(16)	Kode 2	No	None
kode_kriteria	varchar(16)	Kode kriteria	No	None
nilai	double	Penilaian	No	None

## **7. Rancangan Tabel Rel Kriteria**

Tabel berikut ini menjelaskan tabel rel kriteria

Nama : tb\_rel\_kriteria

Deskripsi : Berisi tabel data rel kriteria

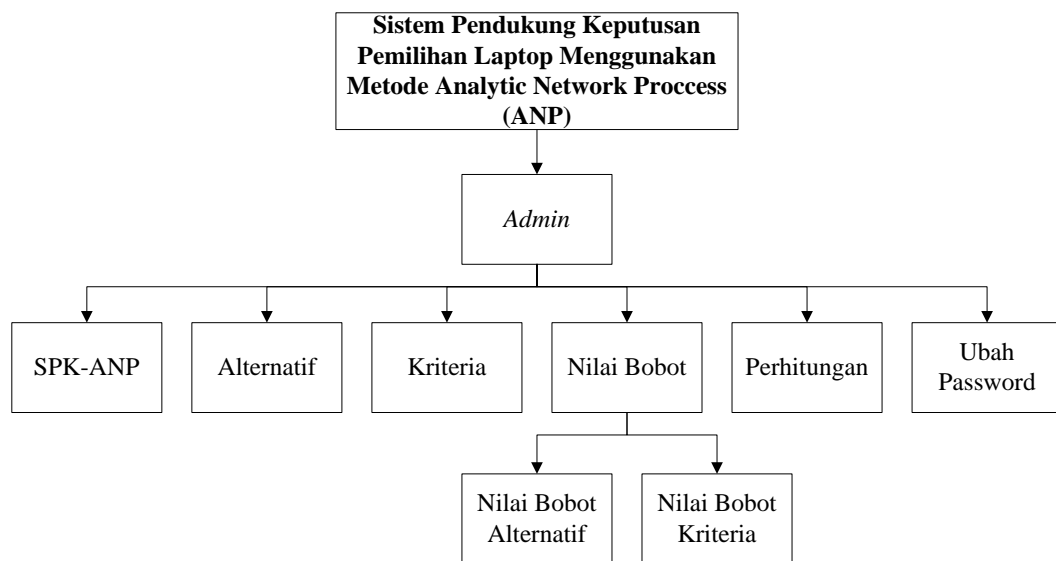
*Primary Key* : ID

**Tabel 4.7 Tabel Basis Data Rel Kriteria**

<b>Nama Field</b>	<b>Type dan Legth</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Boleh Null</b>	<b>Default</b>
ID	int(11)	Nomor urut	No	None
kode1	varchar(16)	Kode 1	No	None
kode2	varchar(16)	Kode 2	No	None
kode_alternatif	varchar(16)	Kode Alternatif	No	None
nilai	double	Penilaian	No	None

## 4.2.2 Perancangan Struktur Menu

Perancangan struktur menu utama untuk sistem pendukung keputusan pemilihan laptop menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) dapat dilihat pada gambar 4.2.



**Gambar 4.2 Struktur Menu Utama Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Metode *Analytic Network Process* (ANP)**

## 4.2.3 Perancangan Antar Muka Metode *Analytic Network Process* (ANP)

### 4.2.3.1 Rancang Antar Muka Menu *Login*

*Form* ini akan muncul pada awal program dijalankan, dengan memasukkan *username* dan *password* yang benar maka pengguna bisa masuk ke menu utama dan dapat menjalankan sistem yang dibuat.

The image shows a login form layout. At the top is a button labeled "Silahkan masuk". Below it are two input fields: "Username" and "Password". At the bottom is a button labeled "Masuk".

**Gambar 4.3 Desain *Login***

**4.2.3.2 Desain *Form* Menu Utama**

Menu utama pada halaman *administrator* ini muncul apabila *admin* berhasil melakukan *login* dan dapat masuk kedalam sistem. Menu ini menyajikan semua fasilitas yang ada dalam sistem.

The image shows the main menu form for the "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK)". The title is "PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP)". The navigation menu includes: SPK-ANP, Alternatif, Kriteria, Nilai Bobot, Perhitungan, Password, and Logout. Below the menu are buttons for "Nilai Bobot Kriteria" and "Nilai Bobot Alternatif". The main content area contains the text "Pengertian Metode Analytical Network Process (ANP)". A footer bar is at the bottom.

**Gambar 4.4 Desain Halaman *Form* Menu Utama**

### 4.2.3.3 Desain *Form* Menu Alternatif

Rancangan antar muka sistem pendukung keputusan pemilihan laptop untuk menu alternatif beserta form tambah data alternatif dan ubah data alternatif dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK) PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE <i>ANALYTIC NETWORK PROCESS</i> (ANP)						
SPK-ANP	Alternatif	Kriteria	Nilai Bobot	Perhitungan	Password	Logout
<b>Alternatif</b>		Nilai Bobot Kriteria		Nilai Bobot Alternatif		
Pencarian	Refresh	Tambah	Cetak			
No	Kode	Nama Alternatif	Aksi			
			Logo Ubah	Logo Hapus		
<i>Footer</i>						

**Gambar 4.5** Desain Halaman Alternatif

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK) PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE <i>ANALYTIC NETWORK PROCESS</i> (ANP)						
SPK-ANP	Alternatif	Kriteria	Nilai Bobot	Perhitungan	Password	Logout
<b>Tambah Alternatif</b>		Nilai Bobot Kriteria		Nilai Bobot Alternatif		
Kode						
Nama Alternatif						
Simpan	Kembali					
<i>Footer</i>						

**Gambar 4.6** Desain *Form* Tambah Alternatif

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK)  
PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE *ANALYTIC NETWORK PROCESS* (ANP)

**Ubah Alternatif**

Kode

Nama Alternatif

*Footer*

**Gambar 4.7 Desain Form Ubah Alternatif**

#### 4.2.3.4 Desain Form Menu Kriteria

Rancangan antar muka sistem pendukung keputusan pemilihan laptop untuk menu kriteria beserta form tambah data kriteria dan ubah data kriteria dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK)  
PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE *ANALYTIC NETWORK PROCESS* (ANP)

**Kriteria**

No	Kode	Nama Kriteria	Aksi
			<input type="button" value="Logo"/> <input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Logo"/> <input type="button" value="Hapus"/>

*Footer*

**Gambar 4.8 Desain Halaman Kriteria**

<p>SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK)          PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE <i>ANALYTIC NETWORK PROCESS</i> (ANP)</p>													
<a href="#">SPK-ANP</a>	<a href="#">Alternatif</a>	<a href="#">Kriteria</a>	<a href="#">Nilai Bobot</a>	<a href="#">Perhitungan</a>	<a href="#">Password</a>	<a href="#">Logout</a>							
<b>Tambah Kriteria</b>			<a href="#">Nilai Bobot Kriteria</a>										
			<a href="#">Nilai Bobot Alternatif</a>										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Kode</td> <td style="border: 1px solid black; width: 250px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Nama Kriteria</td> <td style="border: 1px solid black; width: 250px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Simpan</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Kembali</td> </tr> </table>								Kode		Nama Kriteria		Simpan	Kembali
Kode													
Nama Kriteria													
Simpan	Kembali												
<i>Footer</i>													

**Gambar 4.9 Desain *Form* Tambah Kriteria**

<p>SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK)          PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE <i>ANALYTIC NETWORK PROCESS</i> (ANP)</p>													
<a href="#">SPK-ANP</a>	<a href="#">Alternatif</a>	<a href="#">Kriteria</a>	<a href="#">Nilai Bobot</a>	<a href="#">Perhitungan</a>	<a href="#">Password</a>	<a href="#">Logout</a>							
<b>Ubah Kriteria</b>			<a href="#">Nilai Bobot Kriteria</a>										
			<a href="#">Nilai Bobot Alternatif</a>										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Kode</td> <td style="border: 1px solid black; width: 250px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Nama Kriteria</td> <td style="border: 1px solid black; width: 250px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Simpan</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Kembali</td> </tr> </table>								Kode		Nama Kriteria		Simpan	Kembali
Kode													
Nama Kriteria													
Simpan	Kembali												
<i>Footer</i>													

**Gambar 4.10 Desain *Form* Ubah Kriteria**

#### 4.2.3.5 Desain *Form* Menu Nilai Bobot Alternatif

Rancangan antar muka sistem pendukung keputusan pemilihan laptop untuk menu nilai bobot alternatif dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK) PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE <i>ANALYTIC NETWORK PROCESS</i> (ANP)						
SPK-ANP	Alternatif	Kriteria	Nilai Bobot	Perhitungan	Password	Logout
<b>Nilai Bobot Alternatif</b>		Nilai Bobot Kriteria				
		Nilai Bobot Alternatif				
Pilih Alternatif						
					Ubah	
<i>Footer</i>						

**Gambar 4.11 Desain Halaman Nilai Bobot Alternatif**

#### 4.2.3.6 Desain *Form* Menu Nilai Bobot Kriteria

Rancangan antar muka sistem pendukung keputusan pemilihan laptop untuk menu nilai bobot kriteria dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK) PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE <i>ANALYTIC NETWORK PROCESS</i> (ANP)						
SPK-ANP	Alternatif	Kriteria	Nilai Bobot	Perhitungan	Password	Logout
<b>Nilai Bobot Kriteria</b>		Nilai Bobot Kriteria				
		Nilai Bobot Alternatif				
Pilih Alternatif						
					Ubah	
<i>Footer</i>						

**Gambar 4.12 Desain Halaman Nilai Bobot Kriteria**



#### 4.2.3.7 Desain *Form* Menu Perhitungan

Rancangan antar muka sistem pendukung keputusan pemilihan laptop untuk menu perhitungan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK) PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE <i>ANALYTIC NETWORK PROCESS</i> (ANP)						
SPK-ANP	Alternatif	Kriteria	Nilai Bobot	Perhitungan	Password	Logout
<b>Perhitungan</b>		Nilai Bobot Kriteria				
		Nilai Bobot Alternatif				
<b>Supermatrix</b>						
Kode Alternatif				Kode Kriteria		
<b>Weighted Supermatrix</b>						
Kode Alternatif				Kode Kriteria		
<b>Limit Supermatrix</b>						
Kode Alternatif				Kode Kriteria		
<b>Perangkingan</b>						
Rangking	Kode	Nama	Nilai Asal (RAW)	Nilai Normal		
<i>Footer</i>						

**Gambar 4.13** Desain Halaman Perhitungan

#### 4.2.3.8 Desain *Form* Ubah *Password*

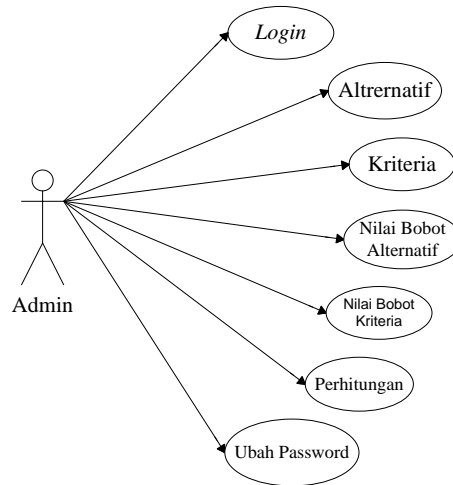
Rancangan antar muka sistem pendukung keputusan pemilihan laptop untuk data ubah *password* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK) PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE <i>ANALYTIC NETWORK PROCESS</i> (ANP)						
SPK-ANP	Alternatif	Kriteria	Nilai Bobot	Perhitungan	Password	Logout
<b>Ubah Password</b>		Nilai Bobot Kriteria				
		Nilai Bobot Alternatif				
Password Lama						
<input type="text"/>						
Password Baru						
<input type="text"/>						
Konfirmasi Password Baru						
<input type="text"/>						
Simpan						
<input type="button" value="Simpan"/>						
<i>Footer</i>						

**Gambar 4.14** Desain *Form* Halaman Ubah *Password*

## 4.6 Desain Sistem

### 4.3.1 Use Case Diagram

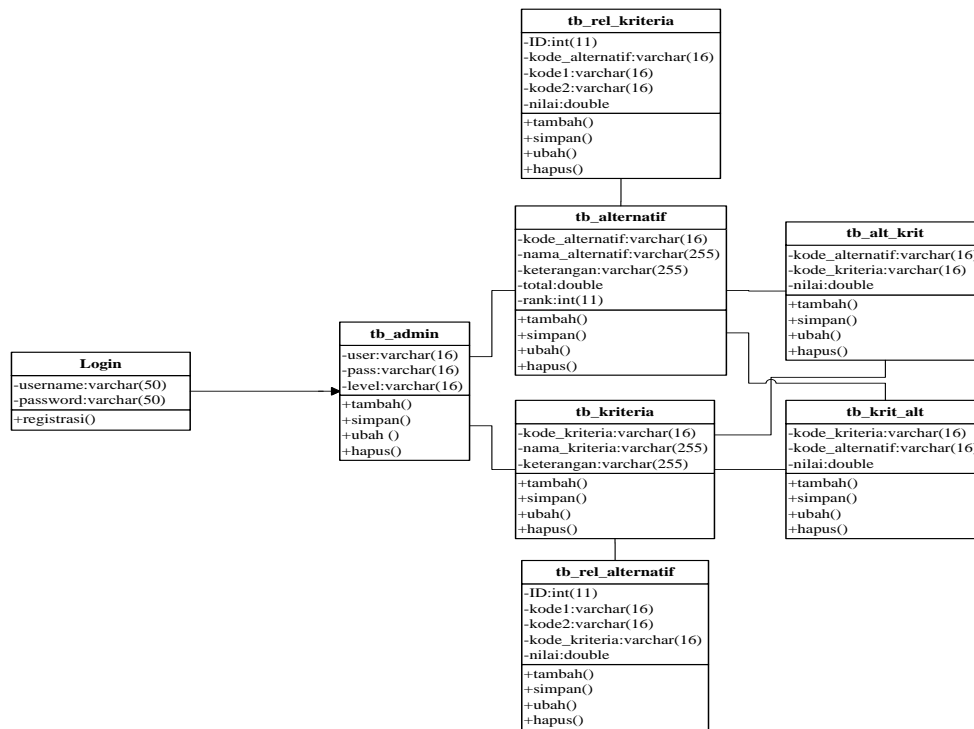


**Gambar 4.15** *Use Case Diagram* SPK Pemilihan Laptop

Gambar 4.15 merupakan *use case diagram* dari sistem pendukung keputusan pemilihan laptop menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) dengan memiliki 1 aktor yang memiliki 7 *use case*.

### 4.3.2 Class Diagram

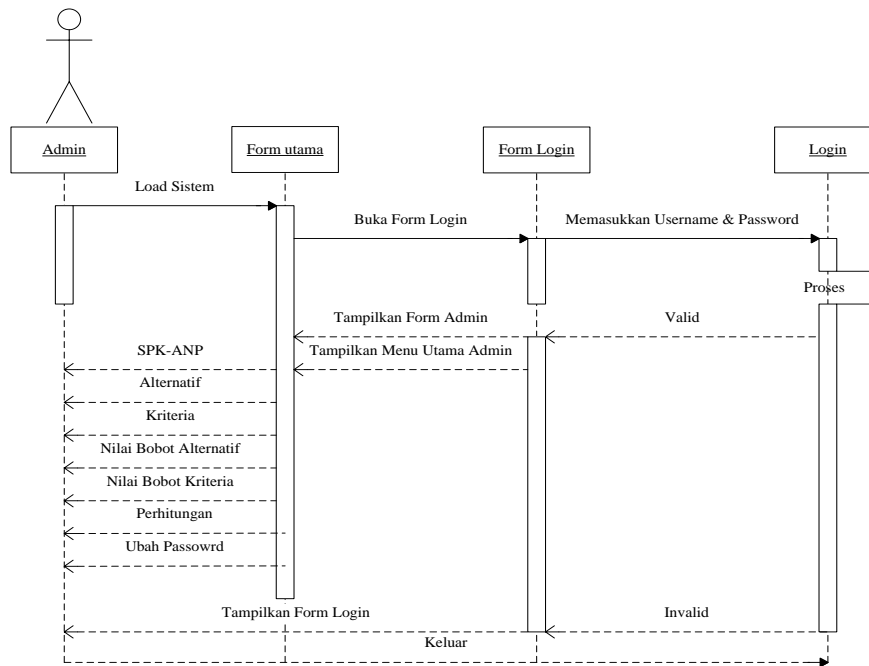
*Class diagram* adalah model statis yang menggambarkan struktur dan deskripsi *class* serta hubungannya antara *class*. Pada *database* SPK ini memuat 7 tabel yaitu *tb\_admin*, *tb\_alternatif*, *tb\_kriteria*, *tb\_alt\_krit*, *tb\_krit\_alt*, *tb\_rel\_alternatif* dan *tb\_rel\_kriteria* yang masing-masing tabel terdapat beberapa atribut yang digunakan untuk proses pembuatan sistem ini.



**Gambar 4.16** *Class Diagram* SPK Pemilihan Laptop

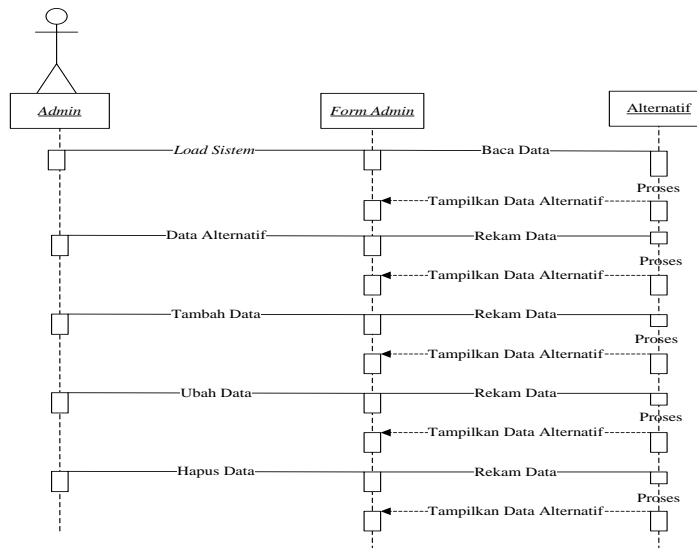
### 4.3.3 *Sequence Diagram*

*Sequence diagram* adalah suatu diagram yang menggambarkan intraksi antar objek dan mengindikasikan komunikasi diantara objek-objek tertentu. Diagram ini juga menunjukkan serangkaian pesan yang dipertukarkan oleh objek-objek yang melakukan suatu tugas atau aksi tertentu. Pada gambar *Sequence Diagram login admin* yang dapat menjalankan sistem pada *form* utama dan *login* dengan memasukkan *username* dan *password* pada *form login* admin, maka sistem akan masuk ke sistem *database* pada *login*. Jika *login* berhasil maka sistem akan menampilkan ke halaman utama.



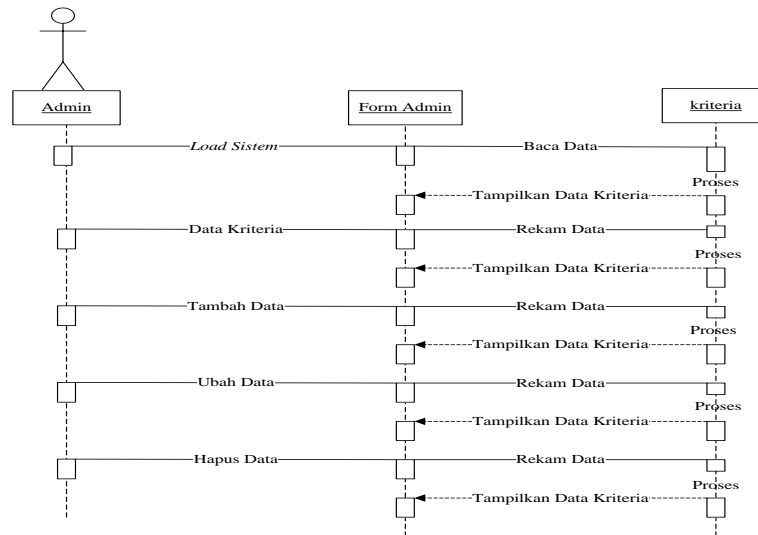
**Gambar 4.17** *Sequence Diagram Login*

Pada gambar dibawah ini menunjukkan *sequence diagram* CRUD alternatif yang dapat memasukkan data alternatif, menambah data, mengubah data, dan menghapus data.



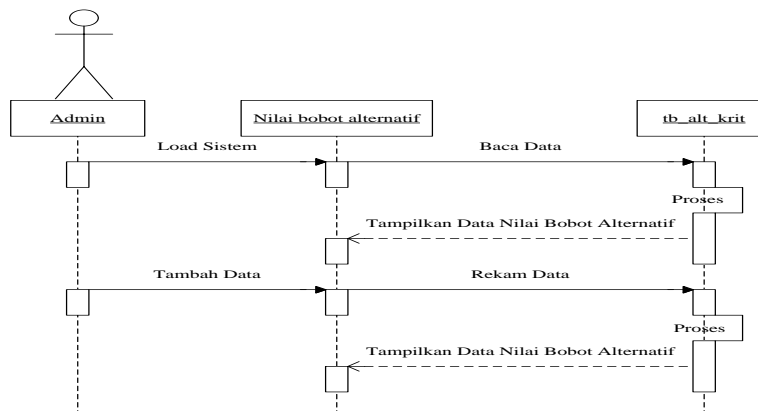
**Gambar 4.18** *Sequence Diagram CRUD Alternatif*

Pada gambar dibawah ini menunjukkan *sequence diagram* CRUD data kriteria yang dapat memasukkan data alternatif, menambah data, mengubah data, dan menghapus data..Adapun gambar dari *sequence diagram* CRUD data kriteria dapat dilihat pada gambar berikut :



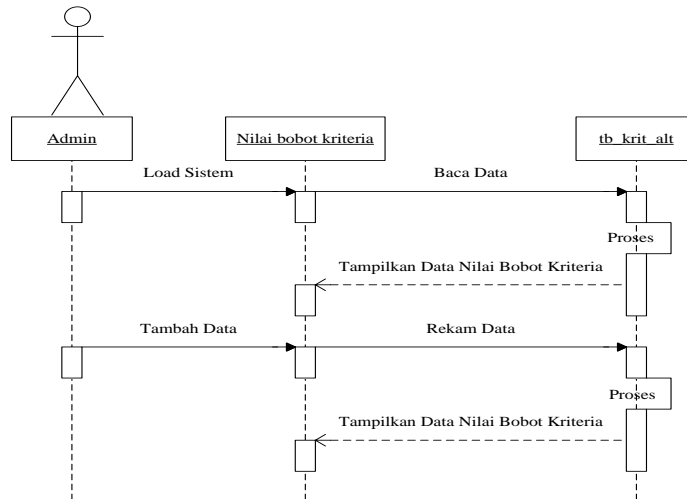
**Gambar 4.19** *Sequence Diagram* CRUDData Kriteria

Pada gambar dibawah ini menunjukkan *sequence diagram* nilai bobot alternatif. Adapun gambar dari nilai bobot alternatif dapat dilihat pada gambar berikut :



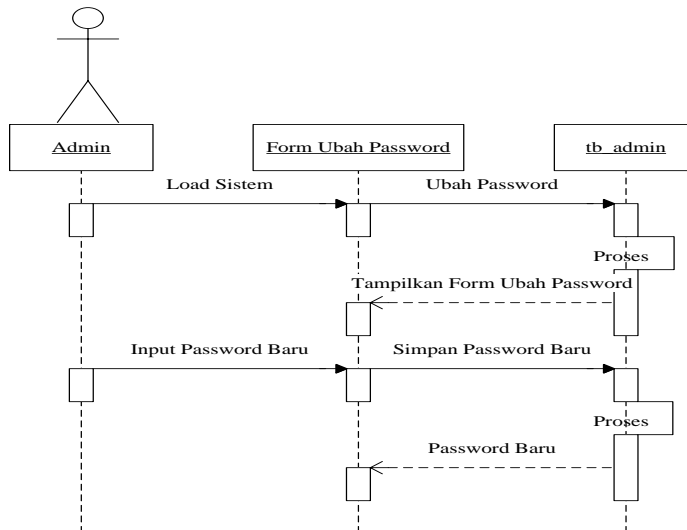
**Gambar 4.20** *Sequence Diagram* Nilai Bobot Alternatif

Pada gambar dibawah ini menunjukkan *sequence diagram* nilai bobot kriteria. Adapun *sequence diagram* nilai bobot kriteria dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 4.21** *Sequence Diagram* Nilai Bobot Kriteria

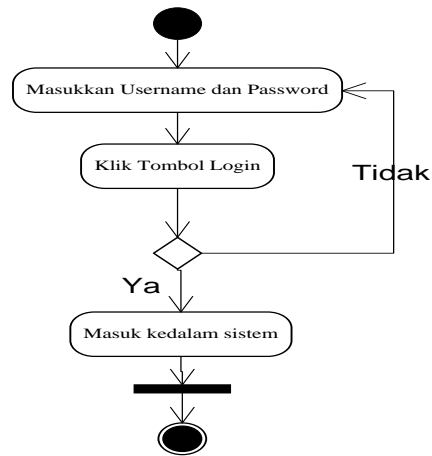
Pada gambar dibawah ini menunjukkan *sequence diagram* ubah password. Adapun *sequence diagram* ubah password dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 4.22** *Sequence Diagram* Ubah Password

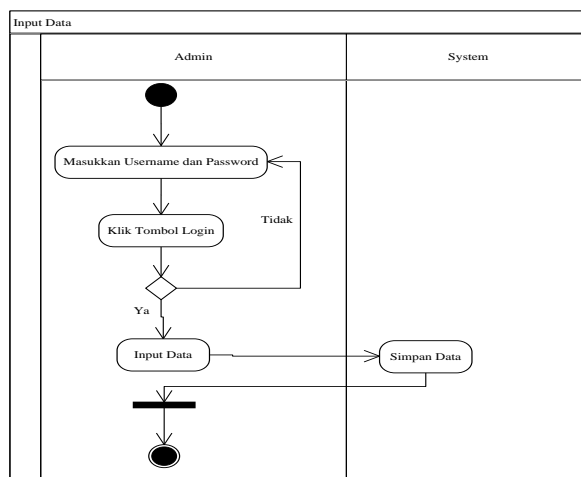
#### 4.3.4 Activity Diagram

*Activity Diagram* adalah diagram yang menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.



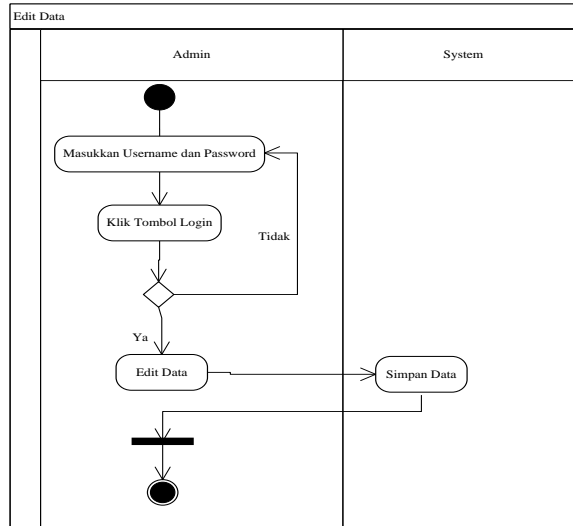
**Gambar 4.23** *Activity Diagram Login*

Gambar 4.23 menunjukkan *activity diagram login*, digunakan untuk menggambarkan proses *login* kedalam sistem pendukung keputusan pemilihan laptop menggunakan metode *Analytic Network Process (ANP)* tersebut.



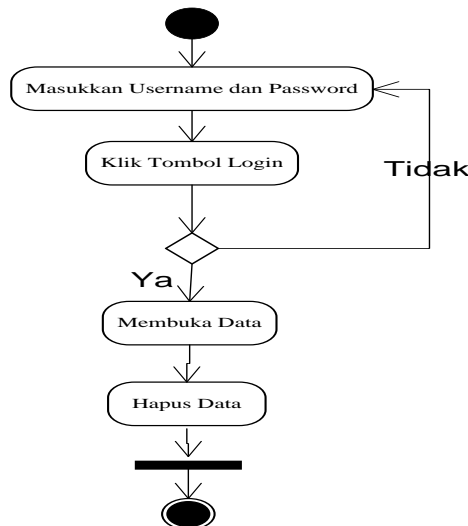
**Gambar 4.24** *Activity Diagram Input Data*

Gambar 4.24 menunjukkan *activity diagram input data*, digunakan untuk proses memasukkan data baru kedalam sistem sistem pendukung keputusan pemilihan laptop menggunakan metode *Analytic Network Process (ANP)* tersebut.



**Gambar 4.25** *Activity Diagram Edit Data*

Gambar 4.25 menunjukkan *activity diagram edit data*, digunakan untuk proses mengubah data baru kedalam sistem sistem pendukung keputusan pemilihan laptop menggunakan metode *Analytic Network Process (ANP)* tersebut.



**Gambar 4.26** *Activity Diagram Hapus Data*



Gambar 4.25 menunjukkan *activity diagram* hapus data, digunakan untuk proses menghapus data kedalam sistem sistem pendukung keputusan pemilihan laptop menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) tersebut.

## **BAB 5**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Implementasi dan pengujian merupakan tahap yang akan dilakukan setelah tahap analisa dan perancangan selesai dikerjakan.

#### **5.1 Implementasi**

Implementasi merupakan tahap kelanjutan dari tahap perancangan sistem yang telah didesain. Implementasi merupakan tahap pembangunan sistem menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang telah ditetapkan.

Tujuan implementasi antara lain :

1. Menyelesaikan desain sistem yang ada dalam dokumen perancangan yang telah disetujui.
2. Menguji dan mendokumentasikan program – program atau prosedur – prosedur dari dokumen perancangan sistem yang telah disetujui
3. Memastikan bahwa pemakai dapat mengoperasikan sistem yakni dengan mempersiapkan secara manual pemakai serta melatih pemakai.
4. Mempertimbangkan bahwa sistem memenuhi permintaan pemakai yakni dengan menguji secara keseluruhan.

##### **5.1.1 Lingkungan Implementasi**

Lingkungan implementasi sistem ada 2 (dua) yaitu : lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak.

#### 1. Perangkat Keras

Sistem Pendukung Keputusan pemilihan laptop menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) dijalankan pada :

- a. *Processor* : Intel (R) Core i5
- b. *Ram* : 6 GB
- c. *Harddisk* : 600 GB

#### 2. Perangkat Lunak

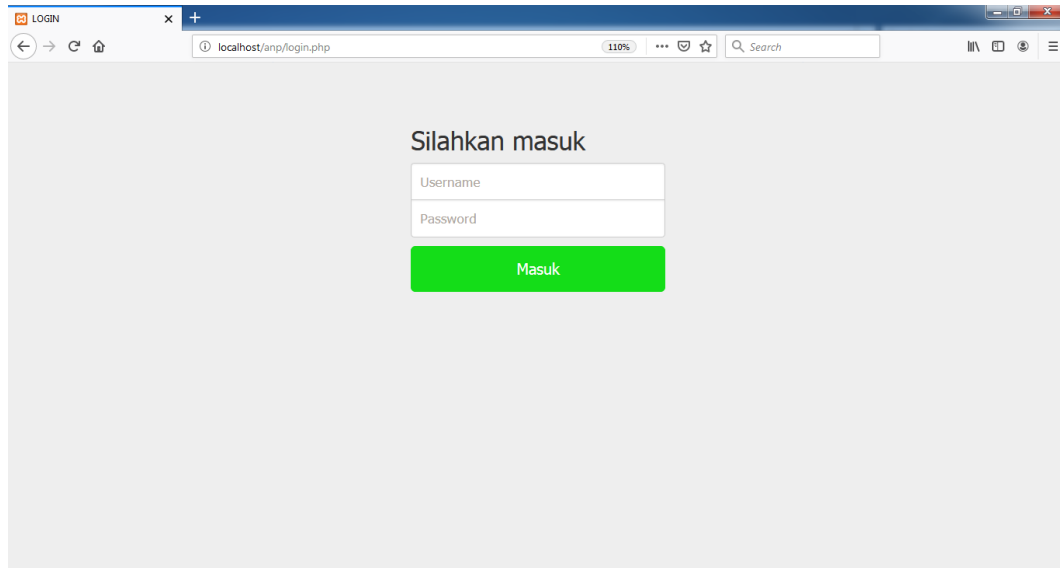
Perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi ini menggunakan :

- a. *Windows 7*, sebagai sistem operasi yang digunakan.
- b. *Mozilla Firefox*, sebagai browser untuk melakukan pencarian.

### **5.1.2 Implementasi Penerapan Metode *Analytic Network Process* (ANP) untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop**

#### **5.1.2.1 Halaman *Form Login***

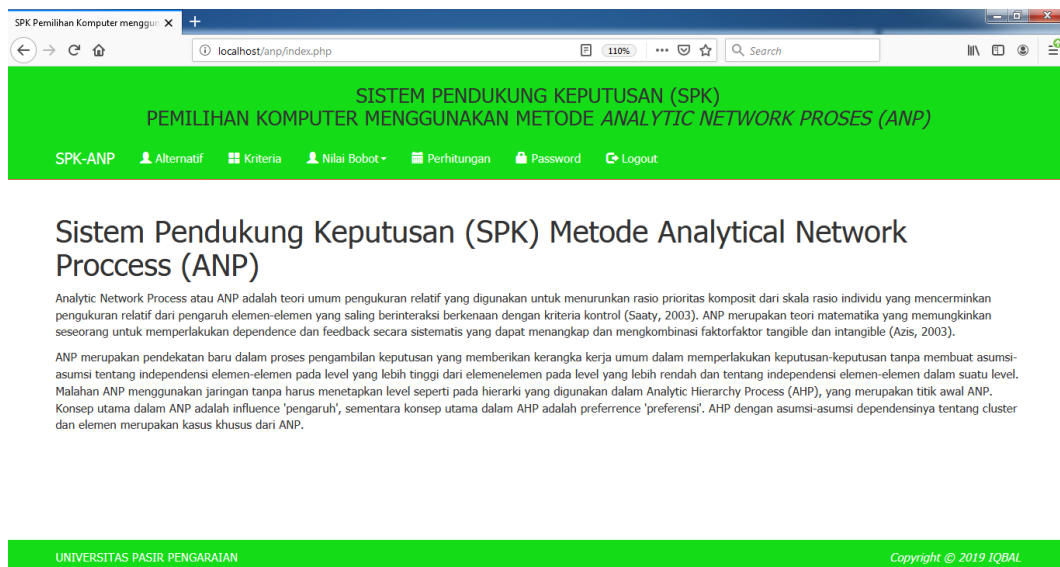
Pada saat membuka Sistem Pendukung Keputusan pemilihan laptop menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP), maka akan menampilkan halaman *form login* untuk pengguna agar dapat masuk ke dalam aplikasi dan menjalankan aplikasi tersebut.



**Gambar 5.1 Halaman *Form Login***

### 5.1.2.2 Halaman Utama Sistem

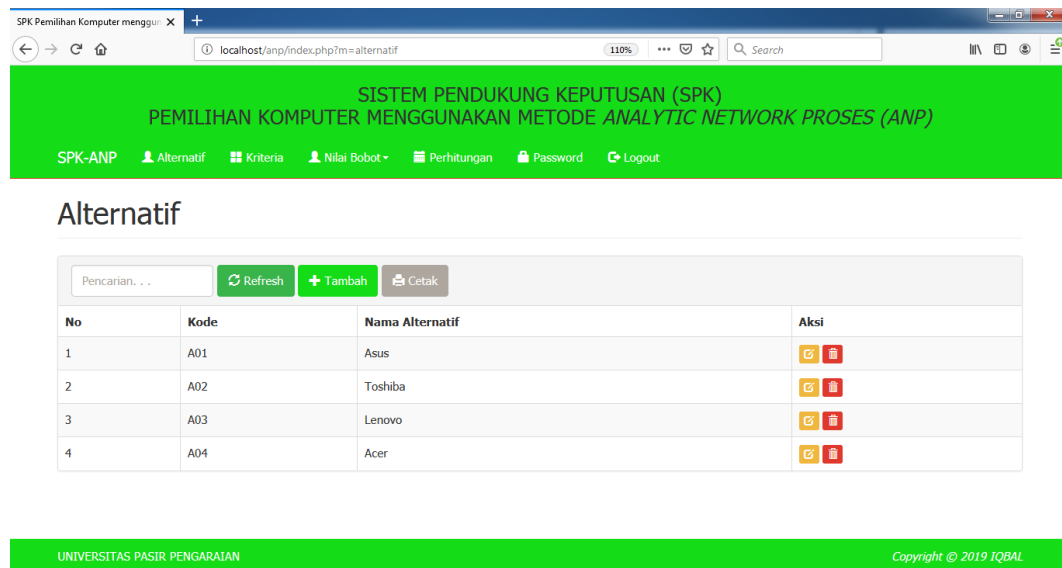
Setelah berhasil *login* dengan hak akses sebagai *admin*, maka *admin* akan diarahkan ke halaman utama *admin* seperti gambar berikut ini :



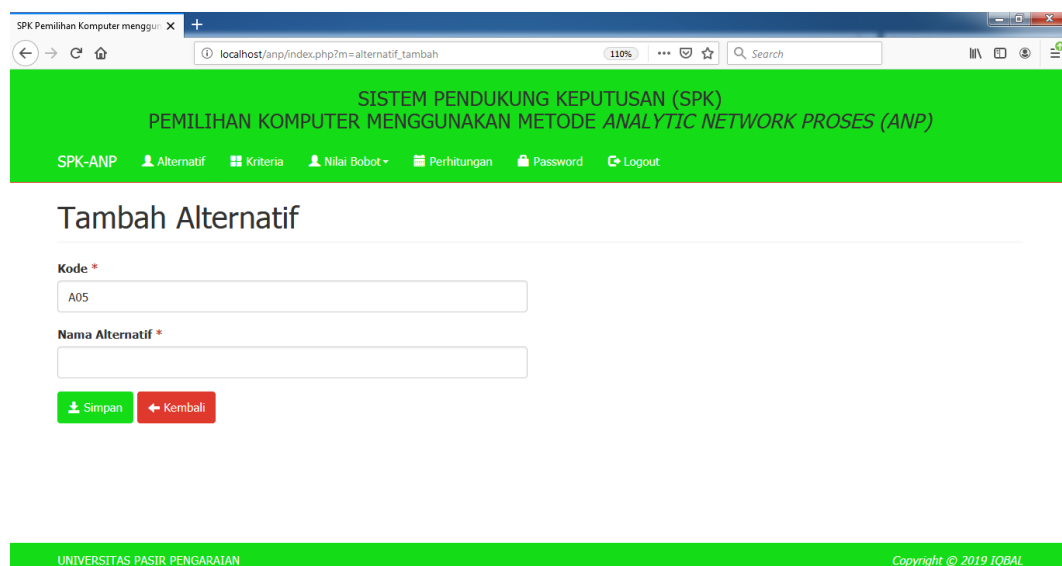
**Gambar 5.2 Halaman Utama Sistem**

### 5.1.2.3 Halaman Alternatif

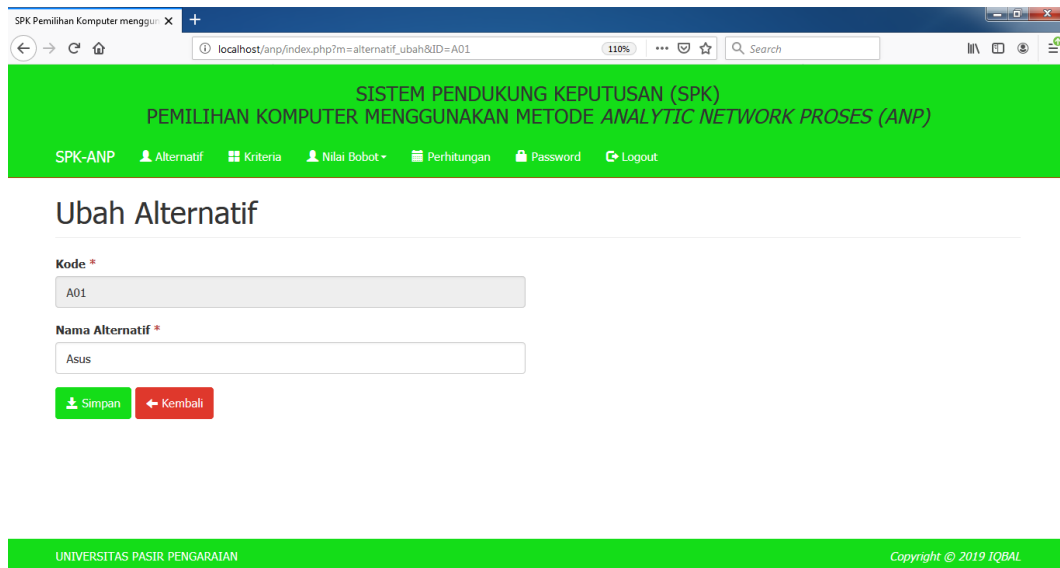
Halaman ini berisi tentang tabel data alternatif yang ada pada sistem tersebut. Halaman ini juga di lengkapi dengan *button* yang berguna untuk refresh, tambah, cetak data, ubah data dan hapus data. Berikut ini halaman data alternatif beserta dengan *form* menambah dan mengubah data :



**Gambar 5.3** Halaman Alternatif



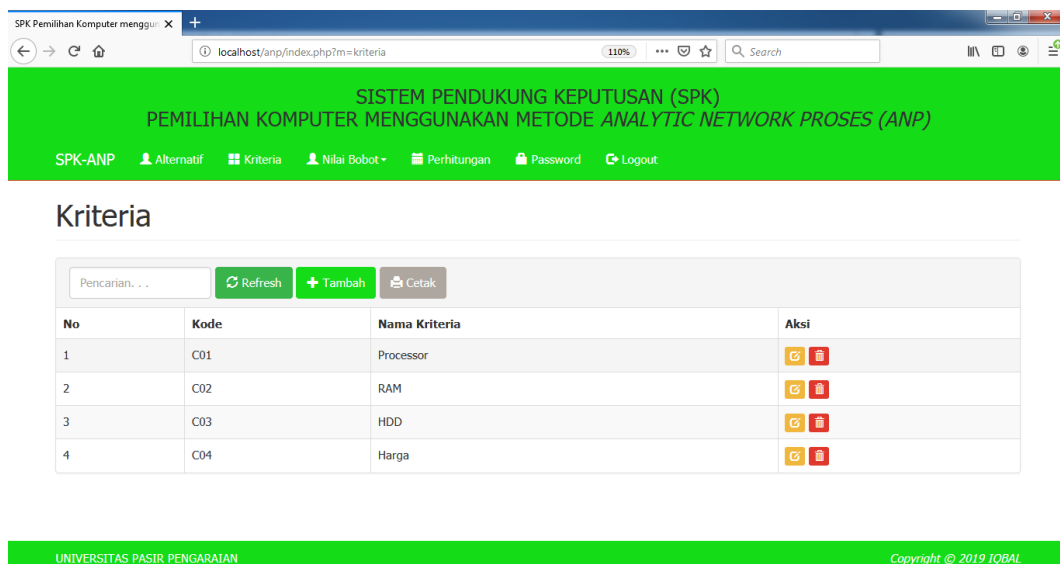
**Gambar 5.4** Halaman *Form* Tambah Data Alternatif



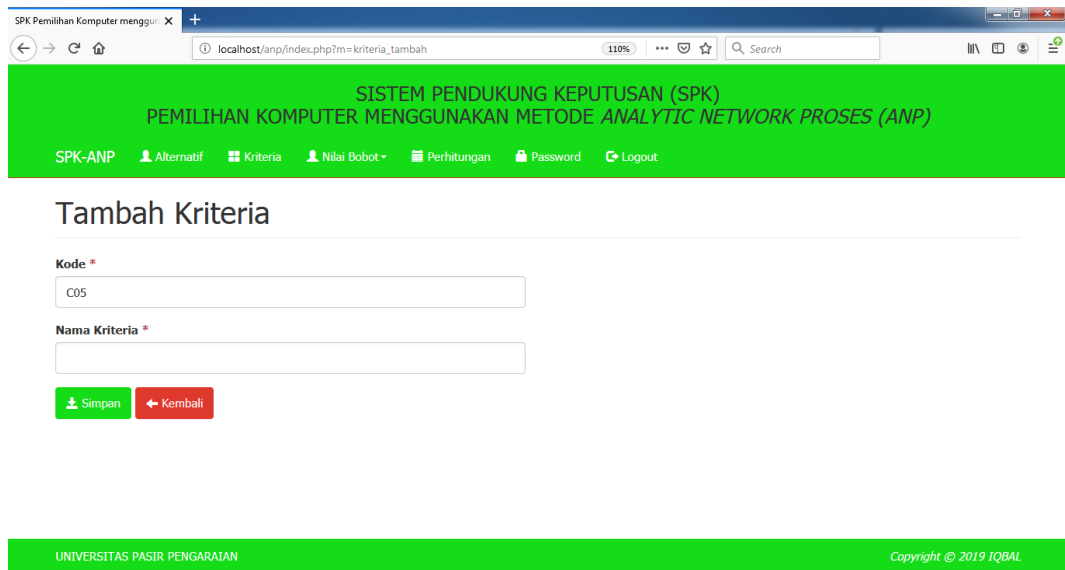
**Gambar 5.5** Halaman *Form* Edit Data Alternatif

#### 5.1.2.4 Halaman Kriteria

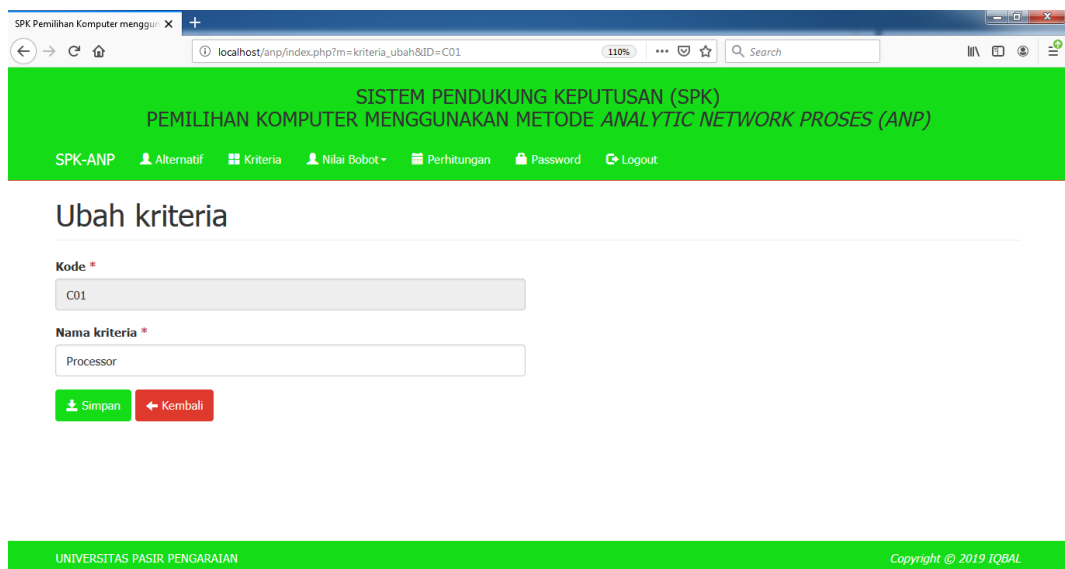
Halaman ini berisi tentang tabel data kriteria yang ada pada sistem tersebut. Halaman ini juga di lengkapi dengan *button* yang berguna untuk refresh, tambah, cetak data, ubah data dan hapus data. Berikut ini halaman data kriteria beserta dengan *form* menambah dan mengubah data :



**Gambar 5.6** Halaman Kriteria



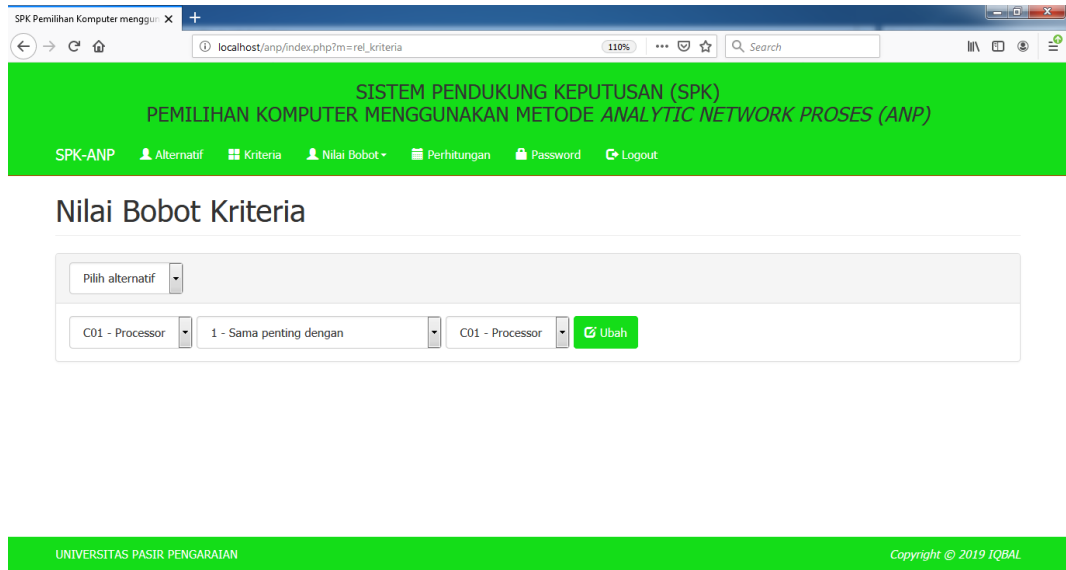
**Gambar 5.7 Halaman *Form* Tambah Data Kriteria**



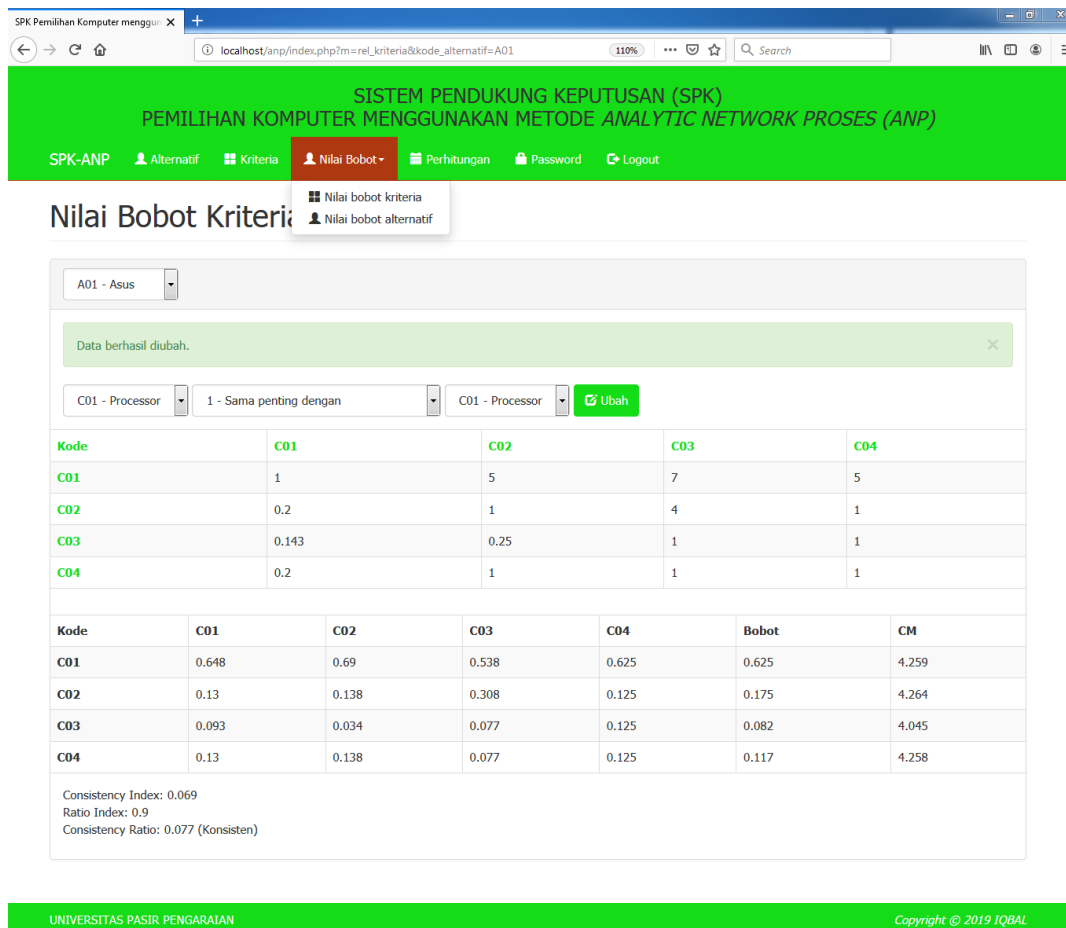
**Gambar 5.8 Halaman *Form* Edit Data Kriteria**

#### **5.1.2.5 Halaman Nilai Bobot Kriteria**

Halaman ini berisi form dan hasil nilai bobot kriteria yang ada pada sistem tersebut. Halaman ini juga di lengkapi dengan *button* yang berguna untuk mengubah bobot kriteria. Berikut ini halaman nilai bobot kriteria beserta dengan hasil nilai bobot kriteria.



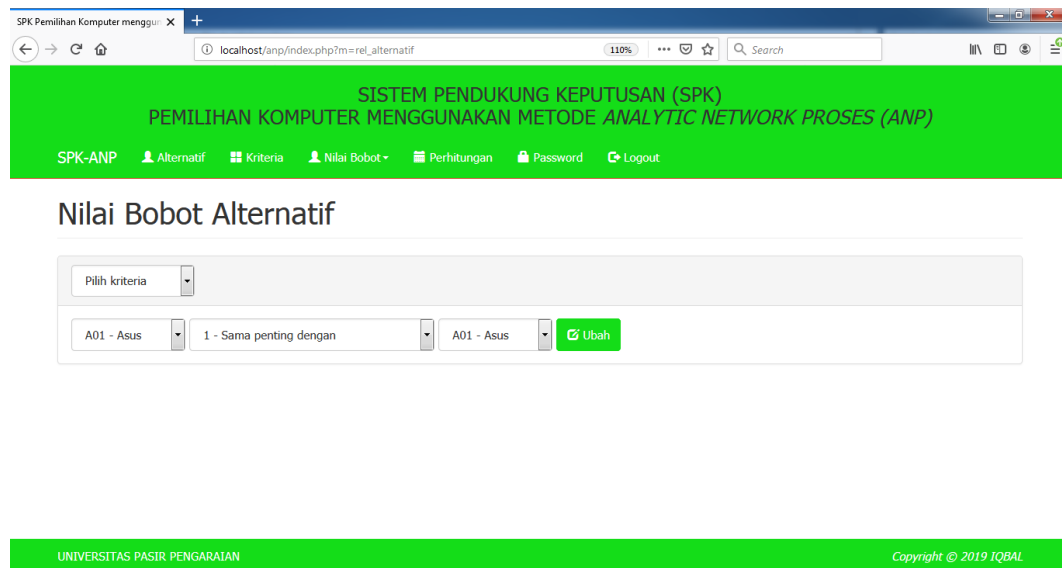
**Gambar 5.9** Halaman Nilai Bobot Kriteria



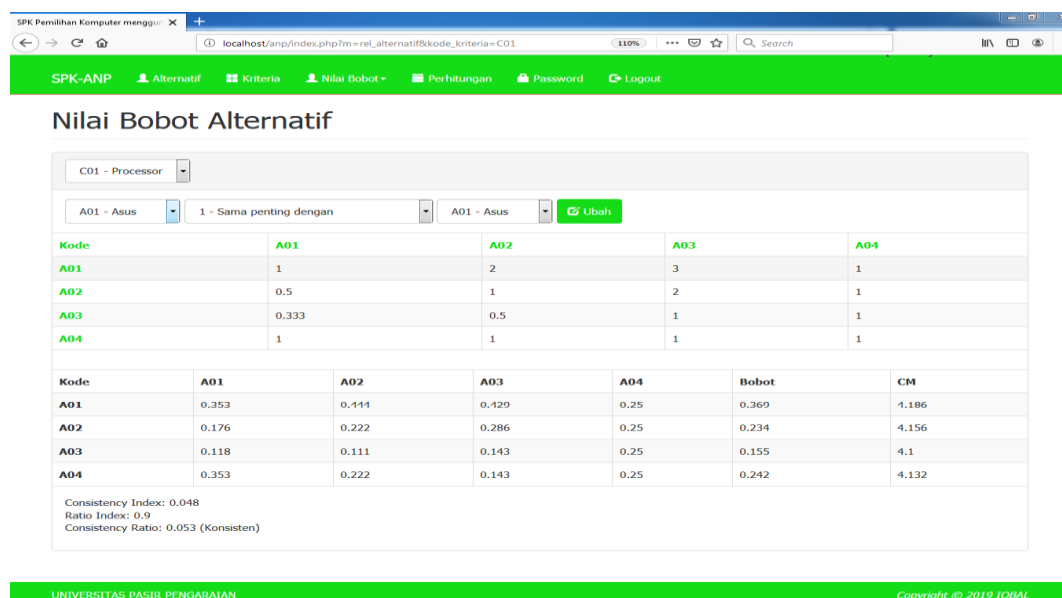
**Gambar 5.10** Halaman Hasil Nilai Bobot Kriteria

### 5.1.2.6 Halaman Nilai Bobot Alternatif

Halaman ini berisi form dan hasil nilai bobot alternatif yang ada pada sistem tersebut. Halaman ini juga di lengkapi dengan *button* yang berguna untuk mengubah bobot alternatif. Berikut ini halaman nilai bobot alternatif beserta dengan hasil nilai bobot alternatif.



Gambar 5.11 Halaman Nilai Bobot Alternatif



Gambar 5.12 Halaman Hasil Nilai Bobot Alternatif



### 5.1.2.7 Halaman Perhitungan

Halaman menu penilaian adalah halaman yang berisi proses perhitungan dengan menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) dari awal sampai sampai menemukan hasil dari pemilihan laptop. Halaman menu penilaian pada gambar dibawah ini :

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK)  
PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC NETWORK PROSES (ANP)**

SPK-ANP | Alternatif | Kriteria | Nilai Bobot | Perhitungan | Password | Logout

#### Perhitungan

Supermatrix								
	A01	A02	A03	A04	C01	C02	C03	C04
A01	1	0	0	0	0.369	0.411	0.098	0.25
A02	0	1	0	0	0.2336	0.225	0.2074	0.25
A03	0	0	1	0	0.1554	0.1301	0.4703	0.25
A04	0	0	0	1	0.242	0.2339	0.2243	0.25
C01	0.6253	0.1073	0.0971	0.25	1	0	0	0
C02	0.1751	0.3452	0.197	0.25	0	1	0	0
C03	0.0822	0.3095	0.4849	0.25	0	0	1	0
C04	0.1174	0.238	0.221	0.25	0	0	0	1
Total	2	2	2	2	2	2	2	2

Weighted Supermatrix								
	A01	A02	A03	A04	C01	C02	C03	C04
A01	0.5	0	0	0	0.1845	0.2055	0.049	0.125
A02	0	0.5	0	0	0.1168	0.1125	0.1037	0.125
A03	0	0	0.5	0	0.0777	0.065	0.2351	0.125
A04	0	0	0	0.5	0.121	0.117	0.1122	0.125
C01	0.3127	0.0537	0.0485	0.125	0.5	0	0	0
C02	0.0875	0.1726	0.0985	0.125	0	0.5	0	0
C03	0.0411	0.1547	0.2425	0.125	0	0	0.5	0
C04	0.0587	0.119	0.1105	0.125	0	0	0	0.5
Total	1	1	1	1	1	1	1	1

Limit Supermatrix : 7								
	A01	A02	A03	A04	C01	C02	C03	C04
A01	0.1399	0.1399	0.1399	0.1399	0.1399	0.1399	0.1399	0.1399
A02	0.1138	0.1138	0.1138	0.1138	0.1138	0.1138	0.1138	0.1138
A03	0.1278	0.1278	0.1278	0.1278	0.1278	0.1278	0.1278	0.1278
A04	0.1184	0.1184	0.1184	0.1184	0.1184	0.1184	0.1184	0.1184
C01	0.1417	0.1417	0.1417	0.1417	0.1417	0.1417	0.1417	0.1417
C02	0.1186	0.1186	0.1186	0.1186	0.1186	0.1186	0.1186	0.1186
C03	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383	0.1383
C04	0.1014	0.1014	0.1014	0.1014	0.1014	0.1014	0.1014	0.1014
Total	1	1	1	1	1	1	1	1

Perangkingan				
Ranking	Kode	Nama	Nilai Asal (RAW)	Nilai Normal
1	A01	Asus	0.1399	27.98 %
2	A03	Lenovo	0.1278	25.57 %
3	A04	Acer	0.1184	23.68 %
4	A02	Toshiba	0.1138	22.76 %

UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN Copyright © 2019 IQBAL

**Gambar 5.13** Halaman Hasil Penilaian Akhir Perhitungan Metode *Analytic Network Process* (ANP)

### 5.1.2.8 Halaman Ubah Password

Ketika klik *menupassword*, maka akan menampilkan *form* ubah *password* untuk *admin* apabila ingin mengubah *password* untuk akses masuk ke dalam SistemPendukungKeputusanpemilihan laptop menggunakan metode*AnalyticNetworkProcess*(ANP):

The image shows a web browser window displaying the 'Ubah Password' page. The browser's address bar shows the URL 'localhost/anj/index.php?m=password'. The page has a green header with the text 'SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK) PEMILIHAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC NETWORK PROSES (ANP)'. Below the header is a navigation menu with items: 'SPK-ANP', 'Alternatif', 'Kriteria', 'Nilai Bobot', 'Perhitungan', 'Password', and 'Logout'. The main content area is titled 'Ubah Password' and contains three input fields: 'Password Lama \*', 'Password Baru \*', and 'Konfirmasi Password Baru \*'. A green button labeled 'Simpan' is located below the input fields. The footer of the page contains the text 'UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN' on the left and 'Copyright © 2019 IQBAL' on the right.

**Gambar 6.14 Halaman Ubah Password**

## 5.2 Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada SistemPendukungKeputusanpemilihan laptop menggunakan metode*AnalyticNetworkProcess*(ANP), hasil dari proses pengujian tersebut menggambarkan apakah sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan melihat kondisi apabila sistem dijalankan. Proses pengujian pada sistem hanya untuk menu sebagai berikut ini :

### 5.2.1 Pengujian Login

Prekondisi

1. Ditampilkan pada awal penggunaan ingin masuk ke dalam aplikasi.

**Tabel 5.1 Tabel Pengujian Login**

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi hasil	Hasil yang di Dapat	Kesimpulan
Pengujian <i>login</i>	Tampilan awal sistem	1.Masukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	1.Data <i>username</i> dan <i>password</i> benar	Data berhasil di simpan	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Data berhasil di simpan	Diterima
			2.Klik tombol <i>login</i> untuk masuk ke menu utama	Muncul tampilan menu utama aplikasi	yang diharapkan	Muncul tampilan menu utama aplikasi	Diterima
			3.Menu utama				Diterima

### 5.2.2 Pengujian Menu Utama

Prekondisi

1. Ditampilkan menu utama

2. .

**Tabel 5.2 Tabel Pengujian Menu Utama**

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian keseluruhan menu	Tampilan layar menu utama <i>admin</i> pada sistem	1.Klik menu yang diinginkan	1.Klik menu alternatif	Muncul halaman data alternatif	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Muncul halaman data alternatif	Diterima
			2.Klik menu kriteria	Muncul halaman data kriteria		Muncul halaman data kriteria	Diterima
			3.Klik menu nilai bobot kriteria	Muncul halaman data nilai bobot kriteria		Muncul halaman data nilai bobot kriteria	Diterima
			4.Klik menu nilai bobot alternatif	Muncul halaman data nilai bobot alternatif		Muncul halaman data nilai bobot alternatif	Diterima

			5.Klik menu perhitungan	Muncul halaman perhitungan dengan <i>Analytic Network Process</i> (ANP) dari sistem yang dibuat.		Muncul halaman perhitungan dengan <i>Analytic Network Process</i> (ANP) dari sistem yang dibuat.	Diterima
			5.Klik menu <i>password</i>	Muncul <i>form</i> ubah <i>password</i>		Muncul <i>form</i> ubah <i>password</i>	Diterima
			6.Klik menu keluar	Keluar dari sistem dan muncul <i>form login</i>		Keluar dari sistem dan muncul <i>form login</i>	Diterima

### 5.2.3 Pengujian Menu Alternatif

Prekondisi

1. Ditampilkan Menu Alternatif.

**Tabel 6.3 Tabel Pengujian Menu Alternatif**

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian menu alternatif	Tampilan layar menu alternatif	1.Klik menu alternatif		Muncul halaman data alternatif	Layar yang ditampilkan sesuai dengan	Muncul halaman data alternatif	Diterima
		2.Klik tombol Refresh		Merefresh data	yang diharapkan	Merefresh data	Diterima
		3.Klik tombol Tambah untuk menambahkan data alternatif	Masukkan data baru yang diinginkan	Data baru akan masuk ke data alternatif	Data baru akan masuk ke data alternatif	Diterima	
		4.Klik tombol Cetak untuk mencetak		Hasil file <i>output</i> data	Hasil file <i>output</i> data	Diterima	

		data alternatif		alternatif		alternatif	
		5.Klik tombol Ubah untuk mengubah data	Masukkan data baru sebagai pengganti data yang ada sebelumnya	Data yang diubah akan masuk ke data alternatif		Data yang diubah akan masuk ke data alternatif	Diterima
		6.Klik tombol hapus untuk menghapus data	Klik tombol OK untuk melanjutkan penghapusan data	Data telah dihapus		Data telah dihapus	Diterima

#### 5.2.4 Pengujian Menu Kriteria

Prekondisi

1. Ditampilkan Menu Kriteria.

**Tabel 6.4 Tabel Pengujian Menu Kriteria**

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian	Tampilan	1.Klik menu		Muncul halaman	Layar yang di	Muncul halaman	Diterima

menu Kriteria	layar menu Kriteria	Kriteria		n data Kriteria	tampil an sesuai dengan yang diharap kan	n data Kriteria	
		2.Klik tombol Refresh		Merefresh data		Merefresh data	Diterima
		3.Klik tombol Tambah untuk menambah kan data kriteria	Masukkan data baru yang dinginkan	Data baru akan masuk ke data kriteria		Data baru akan masuk ke data kriteria	Diterima
		4.Klik tombol Cetak untuk mencetak data kriteria		Hasil file <i>output</i> data kriteria		Hasil file <i>output</i> data kriteria	Diterima
		5.Klik tombol Ubah untuk mengubah data kriteria	Masukkan data baru sebagai pengganti data yang ada sebelumnya	Data yang diubah akan masuk ke data kriteria		Data yang diubah akan masuk ke data kriteria	Diterima



		6.Klik tombol hapus untuk menghapus data	Klik tombol OK untuk melanjutkan penghapusan data	Data telah dihapus		Data telah dihapus	Diterima
--	--	--	---	--------------------	--	--------------------	----------

### 5.2.5 Pengujian Menu Nilai Bobot

Prekondisi

1. Ditampilkan Menu Nilai Bobot.

**Tabel 6.5 Tabel Pengujian Menu Nilai Bobot**

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi hasil	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian Menu Nilai Bobot	Tampilan layar menu nilai bobot	1.Klik Menu Nilai Bobot kriteria	<i>Input</i> data yang akan diproses  1.Klik <i>button</i> Ubah untuk mengubah data yang ada sebelumnya	Muncul <i>form</i> nilai bobot kriteria  Muncul perhitungan dari nilai bobot kriteria yang	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Muncul <i>form</i> nilai bobot kriteria  Muncul perhitungan dari nilai bobot kriteria yang	Diterima  Diterima

		2. Klik Menu Nilai Bobot Alternatif	<i>Input</i> data yang akan diproses	diinputkan. Muncul <i>form</i> nilai bobot alternatif		diinputkan. Muncul <i>form</i> nilai bobot alternatif	Diterima
			1.Klik <i>button</i> Ubah untuk mengubah data yang ada sebelumnya	Muncul perhitungan dari nilai bobot alternatif yang diinputkan.		Muncul perhitungan dari nilai bobot alternatif yang diinputkan.	Diterima

### 5.2.6 Pengujian Menu Perhitungan

Prekondisi

1. Ditampilkan menu perhitungan.

**Tabel 6.6 Tabel Pengujian Menu Perhitungan**

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian menu perhitungan	Tampilan layar menu perhitungan	1. Klik menu perhitungan		Muncul halaman perhitungan dengan <i>AnalyticNetworkProcess</i> (ANP) sampai mendapatkan hasil perangkaian yang diinginkan dari seluruh data yang diinputkan. Perhitungannya meliputi: <i>supermatrix</i> ,	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Muncul halaman perhitungan dengan <i>AnalyticNetworkProcess</i> (ANP) sampai mendapatkan hasil perangkaian yang diinginkan dari seluruh data yang diinputkan. Perhitungannya meliputi: <i>supermatrix</i> ,	Diterima

				<i>weighted supermatrix, limit supermatrix, dan perancangan.</i>		<i>weighted supermatrix, limit supermatrix, dan perancangan.</i>	
--	--	--	--	--	--	--	--

### 5.2.7 Pengujian Ubah *Password*

Prekondisi

1. Ditampilkan menu ubah *password*.

**Tabel 6.7 Tabel Pengujian Menu Ubah *Password***

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian menu ubah <i>password</i>	Tampilan layar menu ubah <i>password</i>	1. Klik menu ubah <i>password</i>	Isi data <i>password</i> pada <i>form</i> ubah <i>password</i>	Muncul <i>form</i> ubah <i>password</i>	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Muncul <i>form</i> ubah <i>password</i>	Diterima
		2. Klik tombol simpan untuk menyimpan		<i>Password</i> baru sudah bisa digunakan		<i>Password</i> baru sudah bisa digunakan	Diterima

		an <i>password</i> d baru yang sudah di isi		n		n	
--	--	--	--	---	--	---	--

## **BAB 6**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Setelah melalui tahap analisa dan pengujian pada aplikasi Menggunakan Metode *Analytic Network Process*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi ini telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis offline untuk menganalisa hasil.
2. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan *Black Box* bahwa aplikasi ini dapat diterima baik dan mudah untuk dimengerti.

#### **6.2 Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi Menggunakan Metode *Analytic Network Process* ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem ini dapat dikembangkan lagi kedepannya dengan menggunakan metode-metode lainnya.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan data dan perhitungan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Supriyadi, “Rancang Bangun Aplikasi Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode (ANP) Analytic Network Process.” *Skripsi*. Jurusan teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas, Ponorogo, 2017
- [2] Prind Triajeng Pungkasanti, Titis Handayani , Penerapan Analytic Network Process (ANP). Vol. 14 NO 2, (2017).
- [3] Kurniawan Teguh Martono , Augmented Reality Sebagai Metafora Baru dalam Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer. Vol. 14 NO 2, (2017). .
- [4] Heru Purwanto. “Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Notebook Dengan Menggunakan Metode Topsis.” *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer*, Vol 2. 2 – 3. (2017)..
- [5] Asus. Diakses dari <https://www.asus.com/id/> 27 November 2009.
- [6] Acer, Diakses dari <https://www.acer.com/ac/en/US/content/home>. 27 April 2007.
- [7] iMac. Diakses dari <https://www.apple.com/id/imac/>. 22 Februari 2019.
- [8] Aam Slamet Rusydiana, dan Abrista Devi. *Analytic Network Process : Pengantar Teori Dan Aplikasi*, Bogor, Januari (2013)
- [9] Astria Firman, Hans F. Wowor, Xaverius Najoan. “Sistem Informasi Berbasis Online.” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, Vol 5. 2 – 3. (2015).

- [10] Randi V. Palit “Rancangan Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web di Jemaat GMIM Bukit Moria Malalayang.” *E- Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*. **4**. 2 – 3. (2015)