BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Masalah

Skadron Pendidikan 204 sebagai unsur pelaksana Lanud Sulaiman dan berkedudukan langsung dibawah Komandan Lanud Sulaiman bertugas menyelenggarakan pendidikan *para dasar.*

Saat ini Skadron pendidikan 204 sudah melakukan berbagai pekerjaan secara komputerisasi. Tapi tidak dalam bidang pendidikan khususnya pelatihan tempur. Selama ini pola penentuan lokasi pelatihan tempur hanya dilakukan dengan menggunakan pengetahuan dasar peta dan menggunakan peta konvensional.

Selain kemungkinan diperlukannya waktu yang lama dan membutuhkan biaya yang besar. Peta konvensional hanya mampu memberi akses geografis yang kecil dan informasi yang terbatas kepada penggunanya. Maka dengan melihat permasalahan yang ada diharapakan hasil analisis dapat menjadi acuan dalam proses pembangunan aplikasi.

Sistem informasi geografis diharapkan dapat membantu kinerja instruktur dan unsur yang ada di dalamnya.

3.2 Analisis AHP

3.2.1 Proses Pembuatan (Metode AHP)

AHP berfungsi mengecek konsistensi masing-masing kriteria sehingga dari setiap kriteria menghasilkan alternatif-alternatif yang digunakan untuk menentukan suatu kelayakan daerah. Pada kasus ini alternative digunakan untuk menentukan kelayak daerah pelatihan tempur.

Pada proses AHP terdapat kriteria-kriteria yang dibutuhkan dalam proses pengolahan bobot antara lain:

a. Pemukiman

Pemukiman merupakan salah satu kriteria yang diprioritaskan untuk membuat skala perbandingan hingga menghasilkan daerah layak ranjau, layak serang, layak terjun dan layak markas.

Sebagai contoh jika pemukiman memiliki nilai perbandingan 5 maka pemukiman mutlak lebih penting dibandingkan elemen yang lainnya dan memiliki kemungkinan bahwa daerah tersebut dapat digunakan untuk melakukan pelatihan tempur yaitu layak ranjau.

b. Hutan

Hutan merupakan salah satu kriteria yang berkaitan dengan elemen tinggi dataran, pada proses pelatihan tempur hutan sangat diperhitungkan. hutan diutamakan pada proses pelatihan penyerangan. hutan digunakan untuk menentukan apakah suatu daerah layak menjadi daerah layak ranjau, layak serang, layak terjun dan layak markas.

c. Padang rumput

Padang rumput merupakan salah satu kriteria yang berkaitan dengan sawah tadah hujan. Padang rumput lebih diutamakan menghasilkan alternatif yang dapat digunakan untuk wilayah pelatihan tempur layak terjun dibanding layak ranjau, layak markas dan layak serang.

d. Sawah tadah hujan

Sawah tadah hujan diutamakan untuk membandingkan matriks kriteria berpasangan yang menghasilkan alternatif daerah layak markas dengan mengaitkan seluruh elemen yang ada hingga didapat alternatif yang menentukan kelayakan suatu wilayah pelatihan tempur.

e. Semak Belukar

Semak belukar diutamakan untuk membandingkan matriks kriteria berpasangan yang menghasilkan alternatif daerah layak serang dengan mengaitkan seluruh elemen yang ada hingga didapat alternatif yang menentukan kelayakan suatu wilayah pelatihan tempur.

f. Batuan cadas

Batuan cadas berkaitan erat dengan padang rumput dimana matriks kriteria berpasangan memiliki bobot yang sama atau skala perbandingan yang hampir sama. Padang rumput disini merupakan kriteria yang sangat menentukan kelayakan daerah pelatihan tempur khususnya layak terjun, dan layak ranjau.

g. Perkebunan

Kriteria kebun sangat penting digunakan dalam menentukan alternatif kelayakan daerah pelatihan tempur khusunya layak ranjau dan layak terjun.

3.2.2 Proses Pembobotan Kriteria

Ada 7 kriteria yang dinilai dalam menentukan suatu kelayakan temapat pelatihan tempur ini, diantaranya pemukiman, hutan, padang rumput, sawah tadh hujan, semak belukar, batuan cadas, dan kebun.

Adapun pada proses pebobotan kriteria yang diwakili oleh kriteria sebagai berikut :

K1 = Pemukiman

K2= Hutan

K3= Padang rumut

K4= Sawah tadah hujan

K5= Semak Belukar

K6= Batuan cadas

K7= Kebun

1. Proses Pembobotan Kriteria

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a. Membuat matriks perbandingan berpasangan. Proses perbandingan kriteria dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini :

Tabel 3.1 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1	2	4	3	5	4	5
K2	½	1	4	3	3	4	5
K3	¼	1/4	1	4	4	2	3
K4	1/3	1/3	1/4	1	2	2	4
K5	1/5	1/3	1/4	1/2	1	2	2
K6	¼	1/4	1/2	1/2	1/2	1	3
K7	1/5	1/5	1/2	1/4	1/2	1/3	1

Keterangan :

1. Baris 2 kolom 1, Pemukiman- pemukiman nilai perbandingannya 1, berarti kedua elemen sama pentingnya.
2. Baris 2 kolom 2, hutan-pemukiman nilai perbandingannya 2, berarti kedua elemen memiliki skala yang hampir sama pentingnya.

3. Baris 2 kolom 3, padang rumput-hutan nilai perbandingannya 4, berarti kedua elemen memiliki skala yang hampir sama pentingnya.
4. Baris 2 kolom 4, sawah tadah hujan-pemukiman nilai perbandingannya 3, berarti elemen sawah tadah hujan sedikit lebih penting daripada kepadatan penduduk.
5. Baris 2 kolom 5, semak belukar-pemukiman penduduk nilai perbandingannya 5, elemen semak belukar mutlak lebih penting dari elemen yang lainnya.
6. Baris 2 kolom 6, jumlah batuan cadas-pemukiman nilsi perbandingannya 4, berarti kedua elemen memiliki skala yang hampir sama pentingnya.

b. Menghitung bobot kriteria yang merupakan bentuk desimal matriks perbandingan berpasangan setiap kriteria yang ada, proses perhitungannya ditunjukan pada tabel 3.2 dan tabel 3.3 berikut ini :

Tabel 3.2 Matriks Perbandingan Berpasangan dalam Bentuk desimal

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1	2	4	3	5	4	5
K2	0.5	1	4	3	3	4	5
K3	0.25	0.25	1	4	4	2	3
K4	0.33	0.33	0.25	1	2	2	4
K5	0.2	0.33	0.25	0.5	1	2	2
K6	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	1	3
K7	0.2	0.2	0.5	0.25	0.5	0.33	1

Tabel 3.3 Hasil Penguadratan Matriks Berpasangan

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	6.99	9.64	22.5	33.8	42.5	41.7	66
K2	5.59	6.98	16	28.3	35	31.7	54.5
K3	3.845	4.74	7.5	13.3	20.5	23	38.5
K4	2.588	3.343	6.64	6.98	10.6	12.5	22.1
K5	1.693	2.188	4.75	5.09	6.99	8.28	15.4
K6	1.615	2.055	4.75	5.5	7.5	6.99	13
K7	0.89	1.255	2.95	4.12	5.27	4.76	7.49

Tabel 3.4 Perhitungan Nilai ∑ kolom

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	∑ kolom
K1	6.99	9.64	22.5	33.8	42.5	41.7	66	223.03
K2	5.59	6.98	16	28.3	35	31.7	54.5	177.97
K3	3.84	4.74	7.5	13.3	20.5	23	38.5	111.32
K4	2.58	3.34	6.64	6.98	10.6	12.5	22.05	64.7
K5	1.69	2.18	4.74	5.09	6.99	8.28	15.4	44.38
K6	1.61	2.05	4.75	5.5	7.5	6.99	13	41.41
K7	0.89	1.25	2.95	4.11	5.26	4.76	7.49	26.72
jumlah								689.54

Keterangan uuntuk proses pada tabel 3.5 Penjumlahan kolom kriteria adalah sebagai berikut :

∑ K1 = 6.99+9.64+22.5+33.75+42.5+41.65+66 = 223.03

∑ K2 = 5.59+6.98+16+28.25+35+31.65+54.5 = 177.97

∑ K3 = 3.84+4.74+7.5+13.25+20.5+22.99+38.5 = 111.32

∑ K4 = 2.58+3.34+6.64+6.98+10.64+12.46+22.05 = 64.7

∑ K5 = 1.69+2.18+4.74+5.09+6.99+8.28+15.4 = 44.38

∑ K6 = 1.61+2.05+4.75+5.5+7.5+6.99+13 = 64.7

∑ K7 = 0.89+1.25+2.95+4.11+5.26+4.76+7.49 = 26.72

Tabel 3.5 Pembagian hasil ∑ kolom dengan jumlah ∑ kolom

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	∑ kolom
K1	6.99	9.64	22.5	33.8	42.5	41.7	66	223.03/689.54=0.32
K2	5.59	6.98	16	28.3	35	31.7	54.5	177.97/689.54=0.25
K3	3.845	4.74	7.5	13.3	20.5	23	38.5	111.32/689.54=0.16
K4	2.588	3.343	6.64	6.98	10.6	12.5	22.05	64.7/689.54=0.09
K5	1.693	2.188	4.75	5.09	6.99	8.28	15.4	44.38/689.54=0.06
K6	1.615	2.055	4.75	5.5	7.5	6.99	13	41.41/689.54=0.06
K7	0.89	1.255	2.95	4.12	5.27	4.76	7.49	26.72/689.54=0.03

c. Maka diperoleh bobot kriteria yang merupakan *eigenvector* suatu kriteria. jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.5 :

Tabel 3.6 Eigenvector

Kriteria	Eigenvector	Keterangan
K1	0.32	alternatif ke 1
K2	0.25	alternatif ke 2
K3	0.16	alternatif ke 3
K4	0.09	alternatif ke 4
K5	0.06	alternatif ke 5
K6	0.06	alternatif ke 6
K7	0.03	alternatif ke 7

3.2.3 Proses Perhitungan Bobot Kriteria untuk Alternatif

Adapun pada proses perhitungan bobot kriteria untuk alternatif menggunakan perwakilah sebagai berikut :

A1 = Layak terjun

A2 = Layak serang

A3 = Layak markas

A4= Layak ranjau

A. Pemukiman

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a. Membuat matriks perbandingan berpasangan. Proses perbandingan kriteria dapat dilihat pada tabel 3.7 di bawah ini :

Tabel 3.6 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	4	3	3
A2	1/4	1	3	3
A3	1/3	1/3	1	5
A4	1/3	1/3	1/5	1

Keterangan :

1. Layak ranjau-layak ranjau nilai perbandingannya 1, berarti kedua elemen sama pentingnya
2. Layak serang-layak ranjau nilai perbandingannya 4, berarti kedua elemen memiliki skala kepentingan yang hampir sama.
3. Layak terjun-layak ranjau nilai perbandingannya 3, berarti elemen layak terjun lebih penting daripada layak ranjau.
4. Layak markas-layak ranjau nilai perbandingannya 3, berarti elemen layak markas lebih penting daripada layak ranjau.

b. Menghitung bobot kriteria yang merupakan bentuk desimal matriks perbandingan berpasangan setiap kriteria yang ada, proses perhitungannya ditunjukan pada tabel 3.8 dan tabel 3.9 dengan menguadratkan matriks berpasangan berikut ini :

Tabel 3.8 Matriks Perbandingan Bentuk Desimal

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	4	3	3
A2	0.25	1	3	3
A3	0.33	0.33	1	5
A4	0.33	0.33	0.25	1

Tabel 3.9 Hasil Penguadratan Matriks Perbandingan Kriteria

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	3.98	9.98	18.75	33
A2	2.48	3.98	7.5	21.8
A3	2.39	3.63	4.23	12
A4	0.82	2.06	2.48	4.23

Tabel 3.10 Perhitungan Nilai ∑ kolom kriteria Pemukiman

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	3.98	9.98	18.75	33	65.71
A2	2.48	3.98	7.5	21.8	35.71
A3	2.39	3.63	4.23	12	22.23
A4	0.82	2.06	2.48	4.23	9.59
Jumlah					133.25

Keterangan uuntuk proses pada tabel 3.10 Penjumlahan kolom kriteria adalah sebagai berikut :

∑ A1 = 3.98+9.98+18.75+33 = 65.71

∑ A2 = 2.48+3.98+7.5+21.75 = 35.71

∑ A3 = 2.39+3.63+4.23+11.98 = 22.23

∑ A4 = 0.82+2.06+2.48+4.23 = 9.59

Tabel 3.11 Pembagian Nilai ∑ kolom dengan jumlah Nilai ∑ kolom

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	3.98	9.98	18.75	33	65.71/133.25=
A2	2.48	3.98	7.5	21.8	35.71/133.25=
A3	2.3925	3.63	4.23	12	22.23/133.25=
A4	0.825	2.063	2.48	4.23	9.59/133.25=

c. Maka diperoleh bobot kriteria yang merupakan *eigenvector* suatu kriteria. jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.12 :

Tabel 3.12 Eigenvector kriteria pemukiman

Kriteria	Eigenvector	Keterangan
A1	0.49	alternatif ke 1
A2	0.26	alternatif ke 2
A3	0.16	alternatif ke 3
A4	0.07	alternatif ke 4

B. Hutan

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a. Membuat matriks perbandingan berpasangan. Proses perbandingan kriteria dapat dilihat pada tabel 3.13 di bawah ini :

Tabel 3.13 Matriks perbandingan Berpasangan kriteria hutan

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	5	2	4
A2	1/5	1	4	3
A3	1/2	1/4	1	3
A4	1/4	1/3	1/3	1

Keterangan :

1. Layak ranjau-layak ranjau nilai perbandingannya 1, berarti kedua elemen sama pentingnya
2. Layak serang-layak ranjau nilai perbandingannya 5, berarti elemen memiliki Layak serang mutlak lebih penting daripada elemen yang lainnya..
3. Layak serang-layak ranjau nilai perbandingannya 2, berarti kedua elemen memiliki skala kepentingan yang hampir sama.
4. Layak serang-layak ranjau nilai perbandingannya 4, berarti kedua elemen memiliki skala kepentingan yang hampir sama.

b. Menghitung bobot kriteria yang merupakan bentuk desimal matriks perbandingan berpasangan setiap kriteria yang ada, proses perhitungannya ditunjukan pada tabel 3.13 dan tabel 3.14 dengan

menguadratkan matriks berpasangan dan menjumlahkan hasil kolom berikut ini :

Tabel 3.14 Matriks perbandingan Berpasangan Bentuk Desimal

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	5	2	4
A2	0.2	1	4	3
A3	0.5	0.25	1	3
A4	0.25	0.33	0.33	1

Tabel 3.15 Hasil Penguadratan Matriks perbandingan Berpasangan

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	4	11.82	25.32	29
A2	3.15	3.99	9.39	18.8
A3	1.8	3.99	3.99	8.75
A4	0.731	1.99	2.48	3.98

Tabel 3.16 Perhitungan Nilai ∑ kolom kriteria hutan

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	4	11.82	25.32	29	70.14
A2	3.15	3.99	9.39	18.8	35.33
A3	1.8	3.99	3.99	8.75	18.53
A4	0.731	1.99	2.48	3.98	9.18
jumlah					133.18

Keterangan untuk proses pada tabel 3.16 Penjumlahan kolom kriteria adalah sebagai berikut :

∑ A1	= 4+11.82+25.32+29	= 70.14
∑ A2	= 3.15+3.99+9.39+18.8	= 35.33
∑ A3	= 1.8+3.99+3.99+8.75	= 18.53
∑ A3	= 0.731+1.99+2.48+3.98	= 9.18

Tabel 3.17 pembagian Nilai ∑ kolom dengan jumlah nilai ∑ kolom

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	4	11.82	25.32	29	70.14/133.18=
A2	3.15	3.99	9.39	18.8	35.33/133.18=
A3	1.8	3.99	3.99	8.75	18.53/133.18=
A4	0.731	1.993	2.48	3.98	9.1835/133.18=

c. Maka diperoleh bobot kriteria yang merupakan *eigenvector* suatu kriteria. jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.18 :

Tabel 3.17 Eigenvector kriteria hutan

Kriteria	Eigenvector	Keterangan
A1	0.526	alternatif ke 1
A2	0.26	alternatif ke 2
A3	0.13	alternatif ke 3
A4	0.06	alternatif ke 4

C. Padang rumput

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a. Membuat matriks perbandingan berpasangan. Proses perbandingan kriteria dapat dilihat pada tabel 3.19 di bawah ini :

Tabel 3.19 Matriks perbandingan Berpasangan kriteria padang rumput

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	3	3	2
A2	1/3	1	1/5	3
A3	1/3	5	1	1/3
A4	1/2	1/3	3	1

Keterangan :

1. Layak ranjau-layak ranjau nilai perbandingannya 1, berarti kedua elemen sama pentingnya
2. Layak serang-layak ranjau nilai perbandingannya 5, berarti elemen memiliki Layak serang mutlak lebih penting daripada elemen yang lainnya.
3. Layak terjun-layak ranjau nilai perbandingannya 3, berarti elemen layak terjun lebih penting daripada layak ranjau.
4. Layak serang-layak ranjau nilai perbandingannya 2, berarti kedua elemen memiliki skala kepentingan yang hampir sama.

b. Menghitung bobot kriteria yang merupakan bentuk desimal matriks perbandingan berpasangan setiap kriteria yang ada, proses perhitungannya ditunjukan pada tabel 3.20 dan tabel 3.21 dengan

menguadratkan matriks berpasangan dan kemudian menghitung ∑kolom kriteria berikut ini :

Tabel 3.20 Penjumlahan baris kriteria Bentuk Desimal

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	3	3	2
A2	0.33	1	0.2	3
A3	0.33	5	1	0.33
A4	0.5	0.33	3	1

Tabel 3.21 Hasil penguadratan baris kriteria padang rumput

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	3.98	21.66	12.6	13.99
A2	2.22	3.98	10.39	6.72
A3	2.475	11.09	3.98	16.32
A4	2.09	17.16	7.56	3.98

Tabel 3.22 Nilai ∑ kolom tinggi padang rumput

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	3.98	21.66	12.6	13.99	52.23
A2	2.22	3.98	10.39	6.72	23.32
A3	2.475	11.09	3.98	16.32	33.87
A4	2.09	17.16	7.56	3.98	30.8
jumlah					140.23

Keterangan untuk tabel 3.22 Penjumlahan Baris Kriteria adalah sebagai berikut :

$\sum$ A1 = 3.98 + 21.66+ 10.39+ 13.99 = 52.23

$\sum$ A2 = 2.22 + 3.98+ 10.39+ 6.72 = 23.32

$\sum$ A3 = 2.475+ 11.09 + 3.98+ 16.32 = 33.87

$\sum$ A4 = 2.09 + 17.16 + 7.56+ 3.98 = 30.80

Tabel 3.23 Pembagian nilai $\sum$ kolom kriteria padang rumput

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	3.98	21.66	12.6	13.99	52.23/140.24=
A2	2.22	3.98	10.39	6.72	23.32/140.24=
A3	2.475	11.09	3.98	16.32	33.87/140.24=
A4	2.09	17.16	7.56	3.98	30.80/140.24=

c. Maka diperoleh bobot kriteria yang merupakan *eigenvector* suatu kriteria. jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.24 :

Tabel 3.24 *Eigenvector* kriteria padang rumput

Kriteria	Eigenvector	Keterangan
A1	0.39	alternatif ke 1
A2	0.17	alternatif ke 4
A3	0.25	alternatif ke 2
A4	0.23	alternatif ke 3

D. Perkebunan

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a. Membuat matriks perbandingan berpasangan. Proses perbandingan kriteria dapat dilihat pada tabel 3.25 di bawah ini :

Tabel 3.25 Matriks perbandingan Berpasangan perkebunan

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	1/3	3	1/4
A2	3	1	1/4	3
A3	1/3	4	1	1/4
A4	4	1/3	4	1

Keterangan :

1. Layak ranjau-layak ranjau nilai perbandingannya 1, berarti kedua elemen sama pentingnya
2. layak ranjau - Layak serang nilai perbandingannya 1/3, berarti elemen memiliki Layak ranjau mutlak lebih penting daripada elemen yang lainnya.
3. Layak terjun-layak ranjau nilai perbandingannya 3, berarti elemen layak terjun lebih penting daripada layak ranjau.
4. layak ranjau - Layak serang nilai perbandingannya 1/4, berarti kedua elemen memiliki skala kepentingan yang hampir sama.

b. Menghitung bobot kriteria yang merupakan bentuk desimal matriks perbandingan berpasangan setiap kriteria yang ada, proses perhitungannya ditunjukan pada tabel 3.26 dan tabel 3.27 dengan menguadratkan matriks berpasangan dan kemudian menghitung ∑kolom kriteria berikut ini :

Tabel 3.26 Matriks perbandingan Berpasangan Bentuk Desimal

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	33	3	0.25
A2	3	1	0.25	3
A3	0.33	4	1	0.25
A4	4	0.33	4	1

Tabel 3.27 Hasil Penguadratan Matriks perbandingan Berpasangan

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	101.99	78.08	15.25	100.25
A2	18.08	102	21.5	6.81
A3	13.66	18.97	3.99	12.58
A4	10.31	148.7	20.08	3.99

Tabel 3.28 Perhitungan Nilai ∑ kolom kriteria perkebunan

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	101.99	78.08	15.25	100.25	295.57
A2	18.08	102	21.5	6.81	148.38
A3	13.66	18.97	3.99	12.58	49.2
A4	10.31	148.7	20.08	3.99	183.042
jumlah					676.205

Keterangan untuk tabel 3.28 Penjumlahan Baris Kriteria adalah sebagai berikut :

$$\sum A1 = 101.99 + 78.08 + 15.25 + 100.25 = 295.57$$

$\sum$ A2 = 18.08 + 101.99+ 21.5+ 6.81 = 148.38

$\sum$ A3 = 13.66+ 18.97 + 3.99+ 12.58 = 49.20

$\sum$ A4 = 10.31+ 148.66 + 20.082+ 3.99 = 183.04

Tabel 3.29 Pembagian $\sum$ kolom dengan jumlah nilai $\sum$ kolom

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	101.99	78.08	15.25	100.25	295.57/676.20=
A2	18.08	102	21.5	6.81	148.38/676.20=
A3	13.66	18.97	3.99	12.58	49.20/676.20=
A4	10.31	148.7	20.08	3.99	183.042/676.20=

c. Maka diperoleh bobot kriteria yang merupakan *eigenvector* suatu kriteria. jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.30

Tabel 3.30 *Eigenvector* kriteria perkebunan

Kriteria	Eigenvector	Keterangan
A1	2.21	alternatif ke 1
A2	1.11	alternatif ke 3
A3	0.36	alternatif ke 4
A4	1.37	alternatif ke 2

E. Sawah tadah hujan

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a. Membuat matriks perbandingan berpasangan. Proses perbandingan kriteria dapat dilihat pada tabel 3.31 di bawah ini :

Tabel 3.31 Matriks perbandingan Berpasangan kriteria

Alternatif	A1	A2	A3	A4

A1	1	3	3	4
A2	1/3	1	2	3
A3	1/3	1/2	1	2
A4	1/4	1/3	1/2	1

Keterangan :

1. Layak ranjau-layak ranjau nilai perbandingannya 1, berarti kedua elemen sama pentingnya
2. Layak serang-layak ranjau nilai perbandingannya 3, berarti elemen layak terjun lebih penting daripada layak ranjau.
3. Layak terjun-layak ranjau nilai perbandingannya 3, berarti elemen layak markas lebih penting daripada layak ranjau.
4. Layak markas-layak ranjau nilai perbandingannya 4, berarti kedua elemen memiliki skala kepentingan yang hampir sama.

b. Menghitung bobot kriteria yang merupakan bentuk desimal matriks perbandingan berpasangan setiap kriteria yang ada, proses perhitungannya ditunjukan pada tabel 3.32 dan tabel 3.33 dengan menguadratkan matriks berpasangan dan kemudian menghitung ∑kolom kriteria berikut ini :

Tabel 3.32 Penjumlahan baris kriteria dalam Bentuk Desimal

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	3	3	4

A2	0.33	1	2	3
A3	0.33	0.5	1	2
A4	0.25	0.33	0.5	1

Tabel 3.33 Hasil Penguadratan baris kriteria sawh tadah hujan

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	3.98	8.82	14	23
A2	2.07	3.98	6.49	11.32
A3	1.32	2.65	3.99	6.82
A4	0.77	1.66	2.41	3.99

Tabel 3.34 Perhitungan Nilai TPV kriteria sawah tadah hujan

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	3.98	8.82	14	23	49.8
A2	2.07	3.98	6.49	11.32	23.86
A3	1.32	2.65	3.99	6.82	14.78
A4	0.77	1.66	2.41	3.99	8.83
jumlah					97.27

Keterangan untuk tabel 3.34 Penjumlahan Baris Kriteria adalah sebagai berikut :

$\sum$ A1 = 3.98+ 8.82+ 14+ 23 = 49.8

$\sum$ A2 = 2.07 + 3.98 + 6.49+ 11.32 = 23.86

$\sum$ A3 = 1.32 +2.65+ 3.99+ 6.82 = 14.78

$\sum$ A4 = 0.77+ 1.66 + 2.41+ 3.99 = 8.83

Tabel 3.35 Pembagian∑ kolom dengan jumlah nilai ∑ kolom

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	3.98	8.82	14	23	49.8/97.27=
A2	2.07	3.98	6.49	11.32	23.86/97.27=
A3	1.32	2.65	3.99	6.82	14.78/97.27=
A4	0.77	1.66	2.41	3.99	8.83/97.27=

c. Maka diperoleh bobot kriteria yang merupakan *eigenvector* suatu kriteria. jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.36 :

Tabel 3.36 *Eigenvector* kriteria sawah tadah hujan

Kriteria	Eigenvector	Keterangan
A1	0.37	alternatif ke 1
A2	0.17	alternatif ke 2
A3	0.11	alternatif ke 3
A4	0.06	alternatif ke 4

F. Semak belukar

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a. Membuat matriks perbandingan berpasangan. Proses perbandingan kriteria dapat dilihat pada tabel 3.37 di bawah ini :

Tabel 3.37 Matriks perbandingan Berpasangan kriteria

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	5	2	2
A2	1/5	1	2	2
A3	1/2	1/2	1	2
A4	1/2	1/2	1/2	1

Keterangan :

1. Layak ranjau-layak ranjau nilai perbandingannya 1, berarti kedua elemen sama pentingnya
2. Layak serang-layak ranjau nilai perbandingannya 5, berarti elemen layak serang mutlak penting daripada elemen yang lainnya..
3. Layak terjun-layak ranjau nilai perbandingannya 2, berarti kedua elemen memiliki skala kepentingan yang hamper sama.
4. Layak terjun-layak ranjau nilai perbandingannya 2, berarti kedua elemen memiliki skala kepentingan yang hampir sama.

b. Menghitung bobot kriteria yang merupakan bentuk desimal matriks perbandingan berpasangan setiap kriteria yang ada, proses perhitungannya ditunjukan pada tabel 3.38 dan tabel 3.39 dengan menguadratkan matriks berpasangan dan kemudian menghitung ∑kolom kriteria berikut ini :

Tabel 3.38 Matriks perbandingan Berpasangan Bentuk Desimal

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	5	2	2
A2	0.25	1	2	2
A3	0.5	0.5	1	2
A4	0.5	0.5	0.5	1

Tabel 3.39 Hasil Penguadratan Matriks perbandingan Berpasangan

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	4.25	12	15	18
A2	2.5	4.25	5.5	8.5
A3	2.12	4.5	4	6
A4	1.37	3.75	3	4

Tabel 3.40 Perhitungan Nilai ∑ kolom kriteria semak belukar

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	4.25	12	15	18	49.25
A2	2.5	4.25	5.5	8.5	20.75
A3	2.12	4.5	4	6	16.62
A4	1.37	3.75	3	4	12.12
jumlah					98.75

Keterangan untuk tabel 3.40 Penjumlahan Baris Kriteria adalah sebagai berikut :

∑ A1 = 4.25 + 12+ 15+ 18 = 49.25

∑ A2 = 2.5 + 4.25 + 5.5+ 8.5 = 20.75

∑ A3 = 2.12 + 4.5 + 4+ 6 = 16.62

∑ A4 = 1.37 + 3.75 + 3+ 4 = 12.12

Tabel 3.41 Pembagian ∑ kolom dengan jumlah nilai ∑ kolom kriteria

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	4.25	12	15	18	49.25/98.75=
A2	2.5	4.25	5.5	8.5	20.75/98.75=
A3	2.12	4.5	4	6	16.625/98.75=
A4	1.37	3.75	3	4	12.125/98.75=

c. Maka diperoleh bobot kriteria yang merupakan *eigenvector* suatu kriteria. jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.42 :

Tabel 3.42 *Eigenvector* kriteria semak belukar

Kriteria	Eigenvector	Keterangan
A1	0.36	alternatif ke 1
A2	0.15	alternatif ke 2
A3	0.12	alternatif ke 3
A4	0.09	alternatif ke 4

G. Batuan cadas

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

a. Membuat matriks perbandingan berpasangan. Proses perbandingan kriteria dapat dilihat pada tabel 3.43 di bawah ini :

Tabel 3.43 Matriks perbandingan Berpasangan kriteria

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	5	2	3
A2	1/5	1	2	2
A3	1/2	1/2	1	2
A4	1/3	1/2	1/2	1

Keterangan :

1. Layak ranjau-layak ranjau nilai perbandingannya 1, berarti kedua elemen sama pentingnya
2. Layak serang-layak ranjau nilai perbandingannya 5, berarti elemen layak serang mutlak penting daripada elemen yang lainnya..
3. Layak terjun-layak ranjau nilai perbandingannya 2, berarti kedua elemen memiliki skala kepentingan yang hampir sama.
4. Layak terjun-layak ranjau nilai perbandingannya 3, berarti elemen layak terjun lebih penting daripada layak ranjau.

b. Menghitung bobot kriteria yang merupakan bentuk desimal matriks perbandingan berpasangan setiap kriteria yang ada, proses perhitungannya ditunjukan pada tabel 3.44 dan tabel 3.45 dengan menguadratkan matriks berpasangan dan kemudian menghitung ∑kolom kriteria berikut ini :

Tabel 3.44 Matriks perbandingan Berpasangan Bentuk Desimal

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	1	5	2	3
A2	0.25	1	2	2
A3	0.5	0.5	1	2
A4	0.33	0.5	0.5	1

Tabel 3.45 Hasil Penguadratan Matriks perbandingan Berpasangan

Alternatif	A1	A2	A3	A4
A1	4.24	12.5	15.5	20
A2	2.16	4.25	5.5	8.75
A3	1.785	4.5	4	6.5
A4	1.035	2.9	2.66	3.99

Tabel 3.46 Perhitungan Nilai ∑ kolom kriteria batuan cadas

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	4.24	12.5	15.5	20	52.24
A2	2.16	4.25	5.5	8.75	20.66
A3	1.78	4.5	4	6.5	16.785
A4	1.03	2.9	2.66	3.99	10.58
jumlah					100.27

Keterangan untuk tabel 3.46 Perhitungan Nilai ∑ kolom kriteria batuan cadas adalah sebagai berikut :

∑ A1 = 4.24 + 12.5+ 15.5+ 20 = 52.24

∑ A2 = 2.16+ 4.25 + 5.5+ 8.75 = 20.66

∑ A3 = 1.78 + 4.5 + 4+ 6.5 = 16.785

∑ A4 = 1.03 + 2.9 + 2.66+ 3.99 = 10.58

Tabel 3.47 Pembagian nilai ∑ kolom dengan jumlah nilai ∑ kolom

Alternatif	A1	A2	A3	A4	∑kolom
A1	4.24	12.5	15.5	20	52.24/100.27=
A2	2.16	4.25	5.5	8.75	20.66/100.27=
A3	1.78	4.5	4	6.5	16.785/100.27=
A4	1.03	2.9	2.66	3.99	10.58/100.27=

c. Maka diperoleh bobot kriteria yang merupakan *eigenvector* suatu kriteria. jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.48:

Tabel 3.48 *Eigenvector* kriteria batuan cadas

Kriteria	TPV	Keterangan
A1	0.39	alternatif ke 1
A2	0.15	alternatif ke 2
A3	0.12	alternatif ke 3
A4	0.07	alternatif ke 4

d. Peringkat alternatif dapat ditentukan dengan mengalikan nilai eigenvector alternative dengan nilai eigenvector kriteria sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} 0.49 & 0.526 & 0.39 & 2.21 & 0.37 & 0.36 & 0.39 \\ 0.26 & 0.26 & 0.17 & 1.11 & 0.17 & 0.15 & 0.15 \\ 0.16 & 0.13 & 0.25 & 0.36 & 0.11 & 0.12 & 0.12 \\ 0.07 & 0.06 & 0.23 & 1.37 & 0.06 & 0.09 & 0.07 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0.32 \\ 0.25 \\ 0.16 \\ 0.09 \\ 0.06 \\ 0.06 \\ 0.03 \end{pmatrix}$$

Hasil perkalian kedua matriks tersebut adalah

Layak ranjau	0.6051	= Peringkat pertama
Layak serang	0.299	= Peringkat ke empat
Layak terjun	0.1735	= Peringkat ke tiga
Layak markas	0.2086	= Peringkat ke dua

Hasil - hasil dari metode AHP di atas dapat digunakan oleh insttruktur sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Berdasarkan hasil di atas, instruktur memutuskan daerah tersebut berpotensi layak ranjau dibandingkan 4 pilihan alternatif lainnya (Layak ranjau, layak serang, layak terjun, layak markas).

3.2.4 Perhitungan Rasio Konsistensi

AHP mentoleransi adanya inkonsistensi dengan menyediakan ukuran inkonsistensi penilaian. Ukuran ini merupakan salah satu elemen penting dalam proses penentuan prioritas berdasarkan *pairwise comparison.* Semakin besar rasio konsistensi, semakin tidak konsisten Rasio konsistensi yang *acceptable* adalah kurang dari atau sama dengan 10 persen, meskipun dalam kasus tertentu rasio konsistensi yang lebih besar dari 10 persen dapat dianggap *acceptable* (Forman dan Selly, 2001).

Untuk mengetahui apakah hasil penilaian bersifat konsisten, maka beberapa langkah untuk menghitung rasio inkonsitensi untuk menguji konsistensi penilaian. Sebagai contoh, misalnya kita memiliki matriks perbandingan berikut.

Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1	2	4	3	5	4	5
K2	0.5	1	4	3	3	4	5

K3	0.25	0.25	1	4	4	2	3
K4	0.33	0.33	0.25	1	2	2	4
K5	0.2	0.33	0.25	0.5	1	2	2
K6	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	1	3
K7	0.2	0.2	0.5	0.25	0.5	0.3	1

Kemudian diperoleh nilai eigenvector sebagai berikut (prioritas)

Kriteria	Eigenvector	Keterangan
K1	0.32	alternatif ke 1
K2	0.25	alternatif ke 2
K3	0.16	alternatif ke 3
K4	0.09	alternatif ke 4
K5	0.06	alternatif ke 5
K6	0.06	alternatif ke 6
K7	0.03	alternatif ke 7

1. Menentukan vektor jumlah tertimbang (*weighted sum vector*)

   Hal ini dilakukan dengan mengalikan baris pertama matriks prioritas dengan kolom

   pertama matriks perbandingan, kemudian baris kedua matriks prioritas dikalikan dengan kolom kedua matriks perbandingan, dan terakhir adalah mengalikan baris ketiga matriks prioritas dengan kolom ketiga matriks perbandingan. Kemudian hasil perkalian tersebut dijumlahkan untuk setiap baris atau secara mendatar sebagai berikut.

   Vektor Jumlah Tertimbang (VJT) =

2 x 0.25	4 x 0.16	3 x 0.09	5 x 0.06	4 x 0.06	5 x 0.03
1 x 0.25	4 x 0.16	3 x 0.09	3 x 0.06	4 x 0.06	5 x 0.03
0.25 x 0.25	1 x 0.16	4 x 0.09	4 x 0.06	2 x 0.06	3 x 0.03
0.33 x 0.25	0.25 x 0.16	1 x 0.09	2 x 0.06	2 x 0.06	4 x 0.03

0.33 x 0.25	0.25 x 0.16	0.5 x 0.09	1 x 0.06	2 x 0.06	2 x 0.03
0.25 x 0.25	0.5 x 0.16	0.5 x 0.09	0.5 x 0.06	1 x 0.06	3 x 0.03
0.2 x 0.25	0.5 x 0.16	0.25 x 0.09	0.5 x 0.06	0.33 x 0.06	1 x 0.03

Hasil Perkalian Matriks diatas

2.42
1.89
1.1125
0.5725
0.4715
0.0225
0.006

2. Menghitung Vektor Konsistensi (VK)

Langkah selanjutnya adalah membagi masing - masing elemen VJT dengan masing – masing elemen matriks **prioritas**.

	2.42		0.32		7.56
	1.89		0.25		7.56
	1.1125		0.16		6.95
Vk =	0.5725	/	0.09	=	6.36
	0.4715		0.06		7.85
	0.0225		0.06		0.37
	0.006		0.03		0.2

3. Menghitung Lambda dan Indeks Konsistensi

Lambda (λ) adalah nilai rata-rata Vektor Konsistensi. Dalam kasus di atas:

$$\lambda = \frac{7.56 + 7.56 + 6.95 + 6.36 + 7.85 + 0.37 + 0.2}{7}$$

$$= 5.26$$

Formula untuk menghitung Indeks Konsistensi adalah:

$$IK = \frac{\lambda - n}{}$$

$$= \frac{5.26 - 7}{7 - 1}$$

$$IK = -0.288$$

Dimana n adalah jumlah faktor yang sedang dibandingkan. Dalam hal ini, n=7

4. Perhitungan Rasio Konsistensi

Rasio Konsistensi merupakan Indeks Konsistensi dibagi dengan Indeks Random/Acak (IR).

$$RK = IR / IK$$

Indeks Random(IR) adalah indeks konsistensi (CI) Matriks resiprokal yang dibentuk secara random. berdasarkan perhitungan Saaty dengan menggunakan 500 sampel, dengan hipotesis bahwa IR meningkat searah dengan besarnya orde matriks. jika nilai numerik dari skala 1/9,1/8,...,1,2,...,9 akan diperoleh rata-rata konsistensi untuk matriks dengan ukuran yang berbeda, sebagai berikut:

Tabel 3.49 Indeks Random (IR)

Jumlah Alternatif yang Diperbandingkan (n)	**Indeks Random (IR)**
1,2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32

8	1.41
9	1.45
10	1.49

Pada contoh di atas, jumlah alternatif yang diperbandingkan sebanyak 7 (n=7) sehingga, Indeks Random yang digunakan adalah 1.32. Dengan demikian,

RK = -0.288 / 1.32

= -0.21 Atau -21%

Rasio konsistensi hasil penilaian di atas bernilai kurang dari 10 persen, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian tersebut konsisten. Prosedur tersebut dapat dilakukan untuk setiap pasangan alternatif.

3.3 Analisis Sistem

Analisis sistem yaitu melakukan analisa yang lebih spesifik terhadap sistem informasi geografis yang akan dibangun secara terstruktur sesuai dengan tujuan sistem. Analisis sistem meliputi perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan pengguna (*brainware*) yang merupakan analisis non-fungsional, sedangkan analisis fungsional meliputi analisis prosedur dan dokumen sistem.

3.3.1 Analisis Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional mencakup semua hal yang berhubungan dengan sistem informasi geografis militer mulai dari user, perangkat keras dan perangkat lunak.

3.3.1.1 Analisis pengguna

Sistem informasi geografis militer sebagai navigasi pada pelatihan tempur ini dapat digunakan sebagai bahan analisis kesesuaian dalam pengambilan keputusan atau tindakan bagi para instruktur Skadron Pendidikan 204 yang akan melaksanakan kurikulum pendidikan militer sebagai perencanaan pada pelaksanaan latihan tempur.

Tabel 3.50 Karakteristik Pengguna

Pengguna	Tanggung Jawab	Hak Akses	Tingkat Pendidikan	Tingkat Keterampilan
Admin	Melakukan Manajemen terhadap user dan melakukan maintenance terhadap sistem.	Manajemen User	D3/S1	Dapat mengerti AHP. pengetahuan dasar peta.
Instruktur	Melalukan Pengolahan terhadap data non spasial. Input data AhP sampai Melaporkan data lengkap kepada komandan	Berinteraksi dengan aplikasi	Pendidikan militer. S1,D1, D3.	Mengerti atau memahami cara menggunakan aplikasi SIG. Memahami analisis lapangan yang digunakan untuk pelatihan tempur.

3.3.1.2 Analisis Perangkat Keras

Spesifikasi hardware yang dipakai untuk menjalankan aplikasi sistem informasi geografis militer ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.51 Spesifikasi Kebutuhan Hardware

Hardware	Server	Client
Processor	Pentium 4. 2.8 GHz	Pentium 3. 2.8 GHz
Memory	512 MB	128 MB
Hardisk	80 GB,	40 GB
CD/DVD Room	Hanya digunakan ketika menginstal *Software*	Hanya digunakan ketika menginstal *Software*
Monitor	Resolusi minimal 1024 x 768	Resolusi minimal 1024 x 768
Printer	Berwarna	Berwarna
Keyboard	Standard PS2/USB	Standard PS2/USB
Mouse	Standard Optic	Standard Optic
Swicth Hub	10/100 Mbps	10/100 Mbps
Kabel dan Konektor	UTP dan RJ 45	UTP dan RJ 45

3.3.1.3 Analisis perangkat Lunak (Software)

Perangkat pendukung lainnya untuk pembangun sistem informasi geografis militer ini yaitu berupa perangkat lunak (*Software*). Adapun perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Sistem Operasi Windows

Sistem operasi dipilih karena sifatnya yang *user friendly* sehingga mudah untuk digunakan dan sesuai (*compatible)* dengan *software-software* pendukung lainnya.

b. MapInfo Profesional

Map info professional merupakan sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk aplikasi pemetaan. MapInfo banyak diminati oleh pembangun aplikasi sistem informasi geografis karena sifatnya yang *user friendly* dan dapat di *costumized* menggunakan bahasa skrip yang dimiliki.

c. MapObjects

MapObjects adalah sebuah third party component yang biasa digunakan di Visual Basic, Visual C++, Delphi, dan lainnya, agar bias menampilkan peta beserta navigasi, dan fungsi-fungsi pemetaan lainnya.

Karena berupa komponen, maka aplikasi GIS yang dibuat dengan MapObjects ini dapat dibuat lebih flexible, dapat digabung dalam aplikasi yang lainnya, dan dapat bebas dalam membuat tampilan. Disini kita akan menggunakan MapObjects Versi 2. (2.2 atau 2.4) , dan akan dipakai dalam Visual Basic 6.0. Dalam penyampaian materi-nya, akan dibuat berdasar fungsi-fungsi pemetaan baru dari fungsi ini akan di breakdown kedalam object-object apa yang ikut, method dan property apa yang dipakai, dan langsung disertai contoh coding-nya.

3.3.2 Analisis Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional mencakup semua hal yang berhubungan dengan analisis dokumen dan prosedur sistem.

3.3.2.1 Analisis Dokumen

Dokumen yang dibutuhkan untuk membangun sistem informasi geografis militer sebagai navigasi pada pelatihan tempur ini adalah :

a. Peta administratif Jawa Barat.
b. Data Administratif pelatihan tempur Skadron Pendidikan 204.

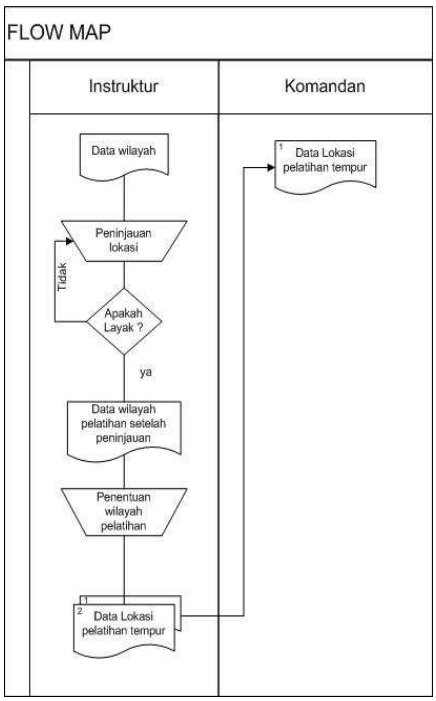
Semua dokumen disimpan dalam bentuk berkas manual dan bentuk berkas secara komputerisasi.

3.3.2.2 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Sebelum membangun sebuah sistem baru maka perlu adanya analisis prosedur yang sedang berjalan. Adapun alur prosedur penentuan lokasi pelatihan tempur yang sedang berjalan adalah sebagai berikut :

1. Instruktur melakukan rapat untuk menetukan lokasi yang akan ditinjau terlebih dahulu sebagai tindakan awal terhadap suatu objek spasial. Kemudian instruktur membuka peta konvensional (*paper map*) lalu menentukan titik-titik tertentu yang akan dijadikan lokasi pelatihan tempur.

2. Instruktur melakukan pelaporan kepada komandan tentang hasil rapat.
3. Komandan menyebar instruktur untuk melakukan peninjauan beberapa lokasi yang telah dianggap strategis.
4. Setiap instruktur yang telah melakukan peninjauan dan mencatat hasil peninjauan kemudian melaporkan kembali kepada bagian pendataan.
5. Bagian pendataan mengumpulkan informasi yang telah dicatat oleh setiap instruktur dan melaporkannya kepada komandan skadron pendidikan 204.
6. Komandan beserta instruktur melakukan rapat dan menentukan lokasi berdasarkan hasil kesepakatan bersama dengan melihat beberapa unsur penting sesuai dengan syarat-syarat.



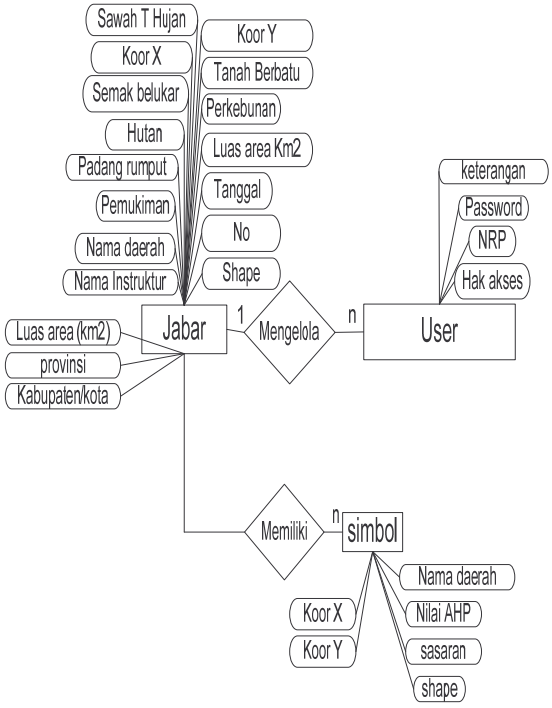
Gambar 3.1 Flow map sistem penentuan daerah layak pelatihan tempur yang sedang berjalan di Skadron pendidikan 204

3.4 Analisis Prosedural

Analisis prosedural meliputi semua hal yang berhubungan dengan aliran data yang mengalir di dalam sistem.

3.4.1 Entity Relational Diagram

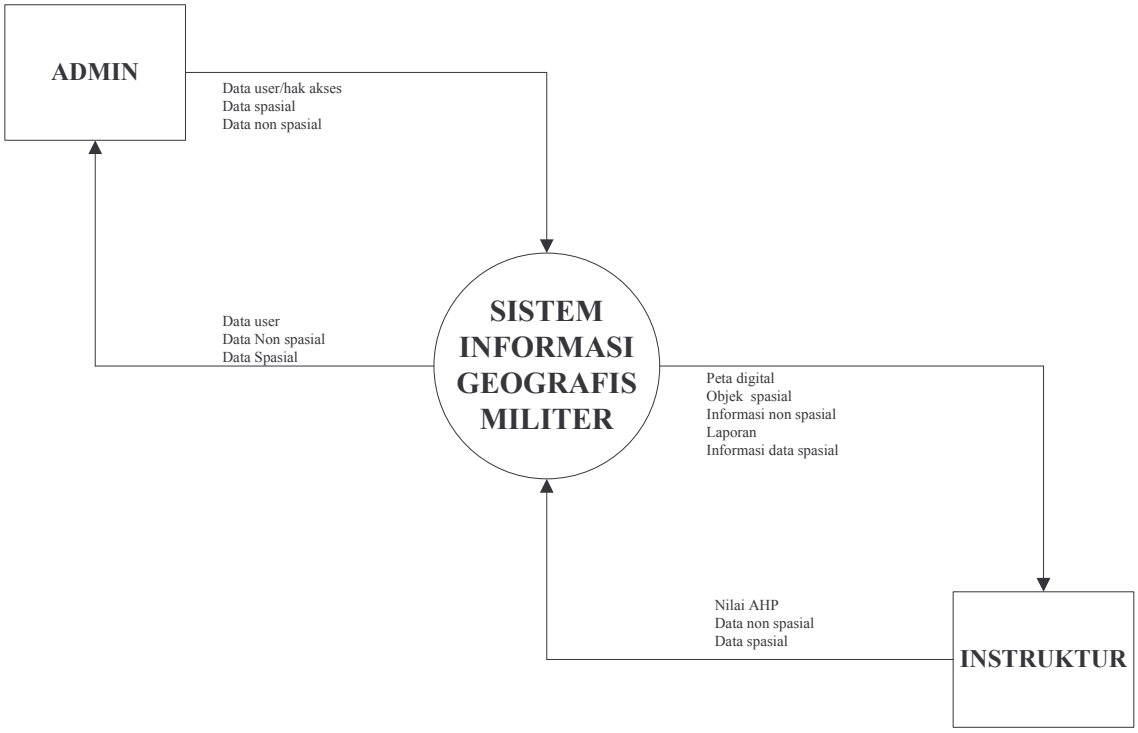
Hubungan antara entitas pada analisa ini digambarkan dengan E-R (*Entity Relationship*)



Gambar 3.2 Entity Relational Diagram

3.4.2 Diagram konteks

Diagram Konteks adalah sebuah gambaran yang sangat umum mengenai sebuah sistem dimana sistem tersebut digambarkan sebagai proses tunggal.



Gambar 3.3 Diagram Konteks

Diagram konteks menggambarkan hubungan antara entitas-entitas yang terdapat diluar sistem dengan sistem dan masukan serta keluaran dari sistem. Dalam sistem informasi geografis militer ini terdapat 2 (dua) entitas yaitu :

a. Instruktur

   Instruktur merupakan pengguna yang hanya mengakses sistem ini harus login terlebih dahulu, dan memiliki akses yang terbatas.

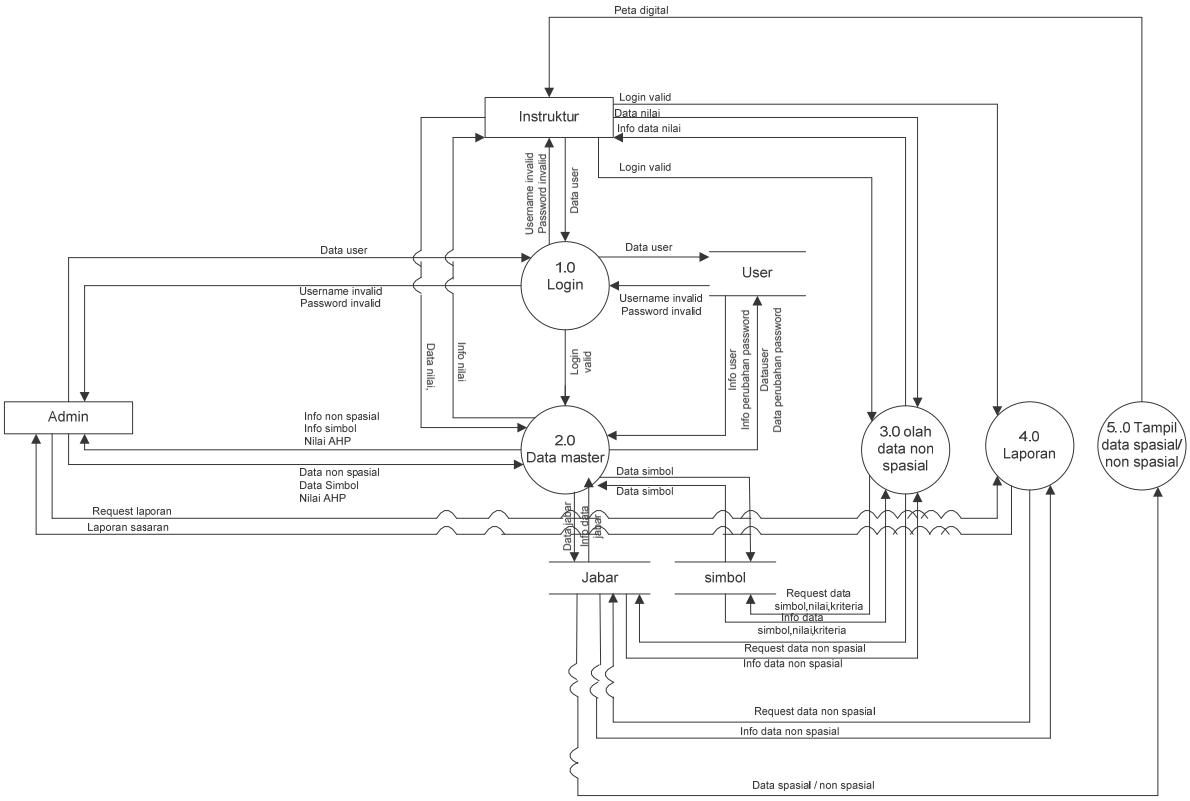
b. Admin

Admin merupakan pengguna yang memiliki hak akses penuh terhadap sistem. Admin dapat melakukan manajemen data.

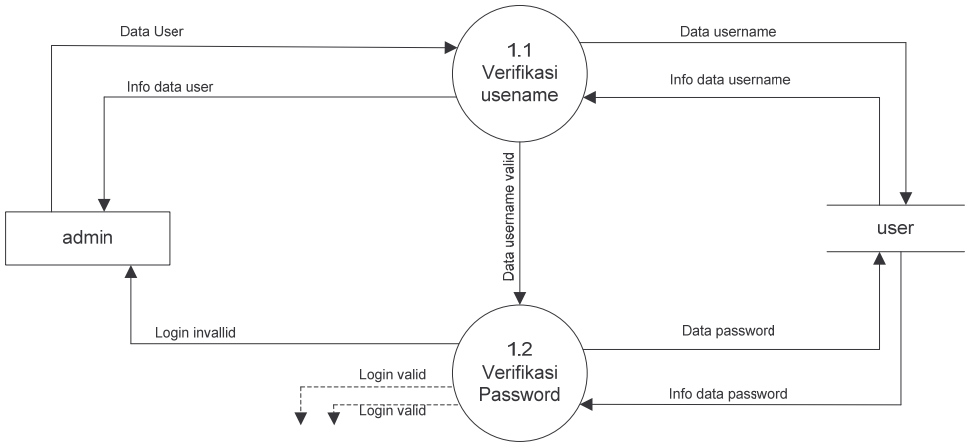
3.4.3 Diagram Aliran data (*data flow diagram*)

Diagram aliran data dapat terbentuk dalam beberapa level, tergantung dari kebutuhan setiap sistem.

Dibawah ini adalah DFD level 1 dimana terdapat proses-proses yaitu proses login yang merupakan proses pertama yang dilakukan oleh admin agar admin dapat melakukan proses selanjutnya yaitu olah data, pengolahan nilai, Laporan.

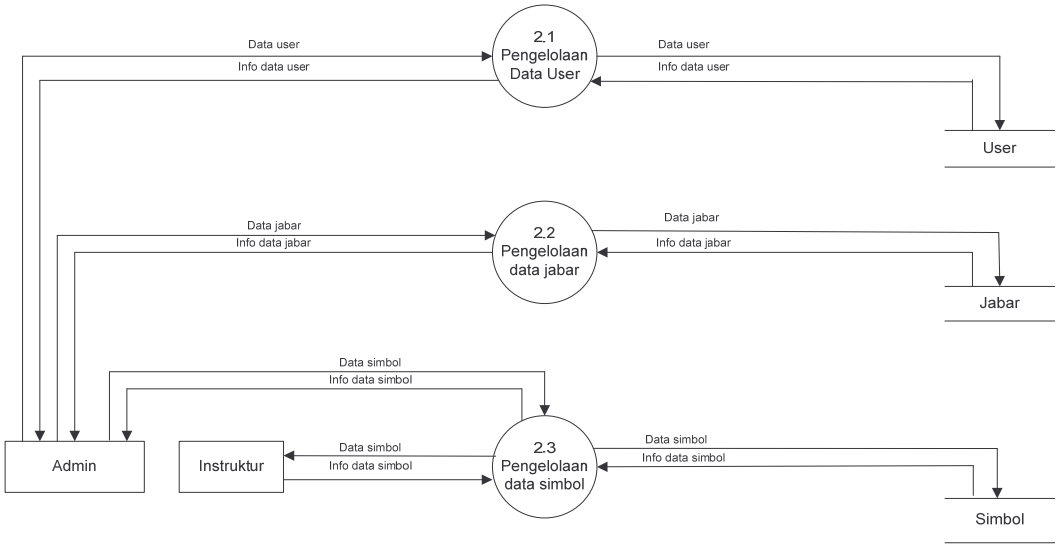


Gambar 3.4 DFD Level 1

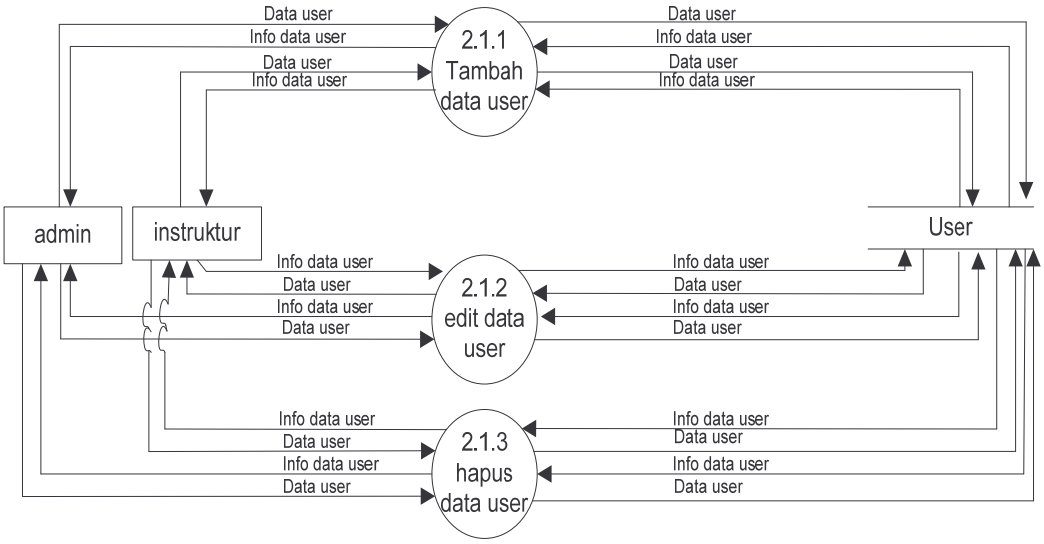


Gambar 3.5 DFD Level 2 proses 1.0

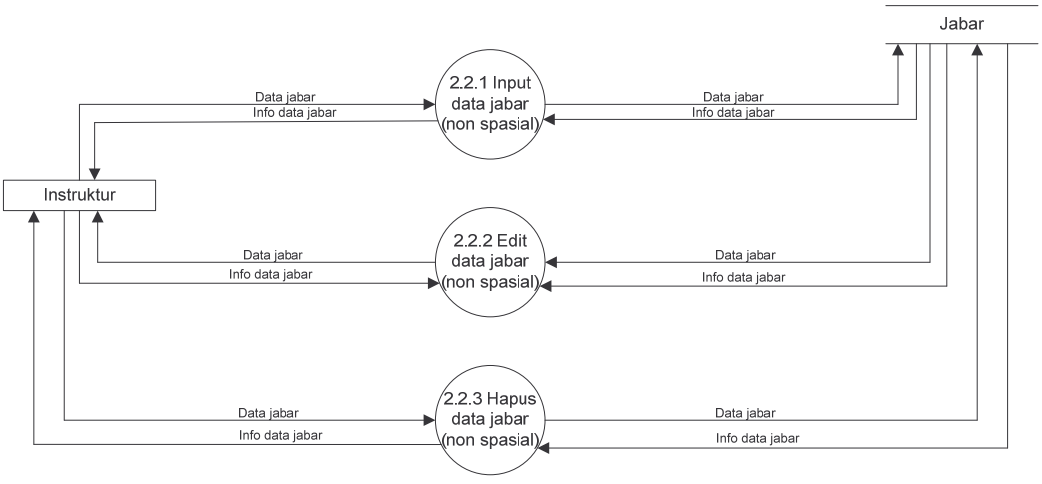
Pada DFD Level 2 proses login ini terdiri atas verifikasi username dan verifikasi password.



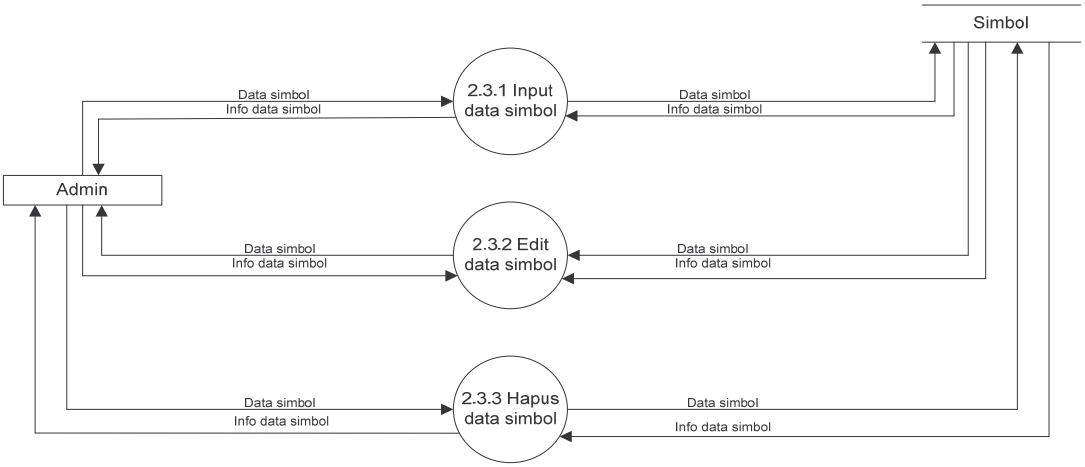
Gambar 3.6 DFD Level 2 proses 2.0



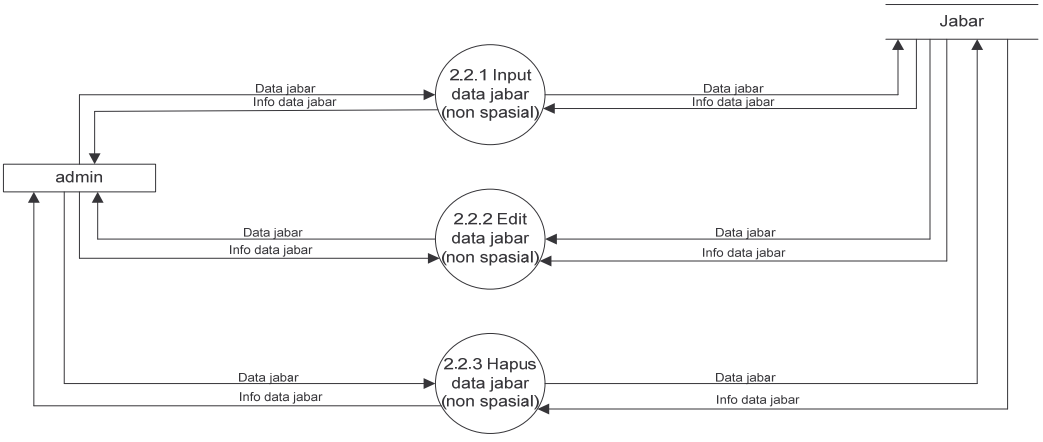
Gambar 3.7 DFD Level 2 proses 1.1



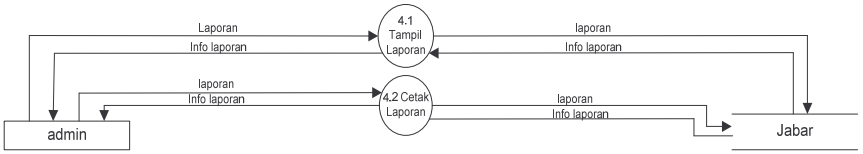
Gambar 3.8 DFD Level 2 proses 2.0



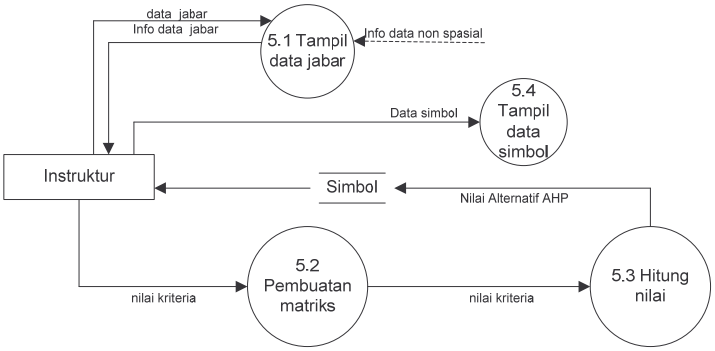
Gambar 3.9 DFD Level 2 proses 3.0



Gambar 3.10 DFD Level 2 proses 4.0



Gambar 3.11 DFD Level 2 proses 4.0



Gambar 3.12 DFD Level 2 proses 4.0

3.6 Spesifikasi Proses

Proses-proses yang terdapat pada Data Flow Diagram akan dijelaskan lebih terperinci pada spesifikasi proses sebagai berikut :

Tabel 3.52 Spesifikasi proses DFD Level 1

No	Proses	Keterangan
1	No Proses	1.0
	Nama Proses	Login
	Deskripsi	Proses autentifikasi admin untuk melakukan proses selanjutnya.
	Input	Username Password
	Output	Username valid

		Password valid
	Logika proses	1. Administrator, instruktur, memasukkan data user. 2. Apabila data user dan password yang di-inputkan benar maka info data login valid. 3. Apabila user dan password yang di-inputkan tidak benar maka akan info data login invalid. 4. Jika data user dan password yang di-inputkan kosong (salah satu/keduanya), maka akan muncul peringatan.
2	No Proses	1.1
	Nama Proses	Verifikasi User
	Deskripsi	Verifikasi Admin, instruktur
	Input	Data login admin, data user instruktur input.
	Output	Info data user admin/instruktur vald.
	Logika proses	1. Output proses verifikasi user berupa data user valid kemudian diproses melalui verifikasi password 2. Jika data user benar maka akan ada info data user valid 3. Jika data user salah maka akan ada info data user invalid.
2	No Proses	1.2
	Nama Proses	Verifikasi password
	Deskripsi	Verifikasi Admin, instruktur
	Input	Data login admin, data ser instruktur input.
	Output	Info data login admin / insturktur.
	Logika proses	1. Output proses verifikasi user berupa data user valid kemudian diproses melalui verifikasi password 2. Jika data user benar maka akan ada info data login valid 3. Jika data user salah maka akan ada info data login invalid.
3	No Proses	2.0

	Nama Proses	Data master
	Deskripsi	Pengolahan data Master
	Input	1. Data jabar -non spasial - spasial 2. Data simbol - nilai
	Output	1. Data jabar -non spasial - spasial 2. Data simbol - nilai
	Logika proses	1. Admin memasukan data non spasial ke dalam polygon jabar. 2. admin Menyimpan data non spasial. 3. Instruktur Memasukan nilai analisis AHP. 4. Instruktur menyimpan nilai tersebut, maka secara otomatis akan menampilkan simbol yang berisi informasi data non spasial dan informasi hasil sasaran.
4	No Proses	2.1
	Nama Proses	Pengelolaan data user
	Deskripsi	Mengelola data user
	Input	Data user
	Output	Info data user
	Logika proses	1.Admin melakukan tambah, edit, dan hapus data user
5	No Proses	2.1.1
	Nama Proses	tambah data user
	Deskripsi	Memasukan data user (user, Password)

	Input	Username, Password, nama, hak akses
	Output	Info data user
	Logika proses	1.Jika Admin Memilih Menu User, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses tambah user. 2.Proses tambah dilakukan dengan mengisi nama user, kata sandi, nama dan hak akses 3.jika simpan, maka data user akan tersimpan ke dalam data user.
6	No Proses	2.1.2
	Nama Proses	edit data user
	Deskripsi	Merubah data user (user, Password)
	Input	Username, Password, nama, hak akses
	Output	Info data user
	Logika proses	1.Jika Admin Memilih Menu User, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses edit user. 2.Proses edit dilakukan dengan merubah snama user, kata sandi, nama dan hak akses 3.jika simpan, maka data user yang telah dirubah akan tersimpan ke dalam data user.
7	No Proses	2.1.3
	Nama Proses	Hapus data user
	Deskripsi	Menghapus data user (user, Password)
	Input	Username, Password,nama, hak akses
	Output	Info data user
	Logika proses	1.Jika Admin Memilih Menu User, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses hapus user. 2.Proses hapus dilakukan dengan mengisi nama

		user, password, nama dan hak akses 3.jika simpan, maka data user akan tersimpan ke dalam data user.
8	No Proses	2.2
	Nama Proses	Pengelolaan data jabar non spasial
	Deskripsi	Mengelola data jabar non spasial
	Input	Data non spasial (jabar)
	Output	Data jabar
	Logika proses	1.Jika Admin Memilih Menu User, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses pengelolaan. 2.Proses tambah, edit dan hapus data user. 3.jika simpan, maka data user akan tersimpan.
9	No Proses	2.2.1
	Nama Proses	input data jabar non spasial
	Deskripsi	Memasukan data jabar non spasial
	Input	Data non spasial (jabar), kriteria
	Output	Data jabar non spasial
	Logika proses	1.Jika Admin/instruktur Memilih Menu program, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses pengelolaan. 2.Admin/instruktur memasukan data non spasial pada polygon dan point yang telah ditentukan sebelumnya. 3.jika simpan, maka data jabar non spasial akan tersimpsan ke dalam data jabar..
10	No Proses	2.2.2
	Nama Proses	edit data jabar non spasial
	Deskripsi	Merubah data jabar non spasial
	Input	Data non spasial (jabar), kriteria

	Output	Data jabar non spasial
	Logika proses	1.Jika Admin/instruktur Memilih Menu program, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses perubahan data non spasial. 2.Admin/instruktur melakukan perubahan data non spasial pada polygon dan point yang telah ditentukan sebelumnya. 3.jika simpan, maka data jabar non spasial akan tersimpan ke dalam data jabar.
11	No Proses	2.2.2
	Nama Proses	Hapus data jabar non spasial
	Deskripsi	Menghapus data jabar non spasial
	Input	Data non spasial (jabar), kriteria
	Output	Data jabar non spasial
	Logika proses	1.Jika Admin/instruktur Memilih Menu program, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses penghapusan data non spasial. 2.Admin/instruktur melakukan proses hapus data non spasial pada polygon dan point yang telah ditentukan sebelumnya. 3.jika simpan, maka data jabar non spasial akan tersimpan ke dalam data jabar.
12	No Proses	2.3
	Nama Proses	Pengelolaan data simbol
	Deskripsi	Mengelola data simbol (point)
	Input	Nilai AHP
	Output	Sasaran (alternatif)
	Logika proses	1.Jika instruktur Memilih Menu program, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses input

		nilai AHP. 2. Sebelumnya instruktur melakukan pemilihan terhadap titik yang akan ditentukan sebagai daerah hasil. 3.Instruktur menginputkan nilai AHP berdasarkan skala kepentingan 4.setelah instruktur menyimpan data input AHP, maka secara otomatis titik ttersebut menyimpan seluruh hasilnya. 5.Hasil yang terdapat pada point adalah informasi non spasial dan hasil sasaran akhir (alternatif).
13	No Proses	2.3.1
	Nama Proses	Input data simbol
	Deskripsi	Mengelola data symbol (point) dengan menginputkan nilai AHP berdasarakan skala kepentingan
	Input	Nilai AHP
	Output	Sasaran (alternatif)
	Logika proses	1.Jika instruktur Memilih Menu program, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses input nilai AHP. 2. Sebelumnya instruktur melakukan pemilihan terhadap titik yang akan ditentukan sebagai daerah hasil. 3.Instruktur menginputkan nilai AHP berdasarkan skala kepentingan. 4.setelah admin/instruktur menyimpan data input AHP, maka secara otomatis titik tersebut menyimpan seluruh hasilnya.

		5.Hasil yang terdapat pada titik adalah informasi non spasial dan hasil sasaran akhir (alternatif).
14	No Proses	2.3.2
	Nama Proses	Edit data simbol
	Deskripsi	Merubah data simbol (point) dengan menginputkan nilai AHP berdasarakan skala kepentingan
	Input	Nilai AHP
	Output	Sasaran (alternatif)
	Logika proses	1.Jika instruktur Memilih Menu program, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses edit nilai AHP. 2. Sebelumnya instruktur melakukan pemilihan terhadap titik yang akan ditentukan sebagai daerah hasil. 3.Instruktur melakukan perubahan terhadap nilai AHP berdasarkan skala kepentingan 4.Setelah admin/instruktur melakukan perubahan dan menyimpan data input AHP, maka secara otomatis titik tersebut menyimpan seluruh hasilnya. 5.Hasil yang terdapat pada titik adalah informasi non spasial dan hasil sasaran akhir (alternatif).
15	No Proses	2.3.3
	Nama Proses	hapus data simbol
	Deskripsi	Menghapus data simbol (point) dengan melakukan permbersihan nilai AHP berdasarkan skala kepentingan.

	Input	Nilai AHP
	Output	Sasaran (alternatif)
	Logika proses	1.Jika sinstruktur Memilih Menu program, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses hapus nilai AHP. 2. Sebelumnya Admin/instruktur melakukan pemilihan terhadap titik yang akan ditentukan sebagai daerah hasil. 3.Instruktur menginputkan nilai AHP berdasarkan skala kepentingan. 4.setelah instruktur menyimpan data input AHP, maka secara otomatis titik tersebut menyimpan seluruh hasilnya. 5.Hasil yang terdapat pada titik adalah informasi non spasial dan hasil sasaran akhir (alternatif).
16	No Proses	2.4
	Nama Proses	Tampil Laporan
	Deskripsi	Menampilkan data simbol (point) , data jabar, dan data akhir SPK
	Input	Sasaran, data jabar
	Output	Sasaran (alternatif), data non spasial jabar
	Logika proses	1.Jika instruktur Memilih Menu Laporan, maka terdapat pilihan untuk melakukan proses tampil data jabar. 2. Sebelumnya instruktur melakukan pemilihan terhadap data yang akan ditampilkan. 3.Kemudian tampil form report yang akan dilaporkan kepada komandan. 4.Setelah itu instruktur dapat mencetak laporan.

3.7 Kamus Data

Kamus data adalah kumpulan dari elemen-elemen atau simbol yang digunakan untuk membantu dalam penggambaran atau pengidentifikasian setiap *field* atau *file* didalam sistem. Kamus data merupakan deskripsi formal mengenai seluruh elemen yang mencakup DFD.

Tabel 3.53 Kamus Data

Nama Aliran data	Data_User
Digunakan pada	Admin – Proses 1.0
Deskripsi	Berisi data user dan hak akses
Struktur data	id_user, nama_user, keterangan, hak_akses
id_user nama_user keterangan hak_akses	[A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9]
Nama Aliran data	Data_Master
Digunakan pada	Instruktur – Proses2.0,2.2,2.3,2.4,2.5 Admin – Proses 2.1
Deskripsi	Berisi data Jabar, data symbol, dan data user
Struktur data	Shape(bentuk), No, tanggal,Nama Instruktur,Nama daerah, Luas Km^2, koor x, kor y,pemukiman,padang rumput,Sawah T hujan,Semak Belukar, Hutan,Tanah Berbatu, perkebunan. S_x,s_y id_user, nama_user, keterangan, hak_akses
Shape(bentuk) No Tanggal Nama Instruktur Nama daerah Luas Km^2 koor x kor y pemukiman padang rumput Sawah T hujan	Double [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [0-9] [0-9] [0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9]

Semak Belukar	[A-Z|a-z|0-9]
Hutan	[A-Z|a-z|0-9]
Tanah Berbatu	[A-Z|a-z|0-9]
Perkebunan	[A-Z|a-z|0-9]
S_x	[0-9]
s_y	[0-9]
id_user	[A-Z|a-z|0-9]
nama_user	[A-Z|a-z|0-9]
keterangan	[A-Z|a-z|0-9]
hak_akses	[A-Z|a-z|0-9]
Nama Aliran data	Pengelolaan data user
Digunakan pada	Administrator – Proses 2.1,2.1.1,2.2.1.3
Deskripsi	Berisi data user
Struktur data	id_user, nama_user, keterangan, hak_akses
id_user	[A-Z|a-z|0-9]
nama_user	[A-Z|a-z|0-9]
keterangan	[A-Z|a-z|0-9]
hak_akses	[A-Z|a-z|0-9]
Nama Aliran data	Pengelolaan data jabar
Digunakan pada	Instruktur– Proses 2.2
Deskripsi	Berisi data jabar
Struktur data	Shape(bentuk), No, tanggal,Nama Instruktur,Nama daerah, Luas Km^2, koor x, kor y,pemukiman,padang rumput,Sawah T hujan,Semak Belukar, Hutan,Tanah Berbatu, perkebunan.
Shape(bentuk)	Double
No	[A-Z|a-z|0-9]
Tanggal	[A-Z|a-z|0-9]
Nama Instruktur	[A-Z|a-z|0-9]
Nama daerah	[A-Z|a-z|0-9]
Luas Km^2	[0-9]
koor x	[0-9]
kor y	[0-9]
pemukiman	[A-Z|a-z|0-9]
padang rumput	[A-Z|a-z|0-9]
Sawah T hujan	[A-Z|a-z|0-9]
Semak Belukar	[A-Z|a-z|0-9]
Hutan	[A-Z|a-z|0-9]
Tanah Berbatu	[A-Z|a-z|0-9]
Perkebunan	[A-Z|a-z|0-9]
Nama Aliran data	Data Pengelolaan simbol
Digunakan pada	Instruktur – proses 2.3
Deskripsi	Berisi data symbol (point) dengan nilai AHP
Struktur data	s_x,s_y,Layak Pelatihan(alternatif)

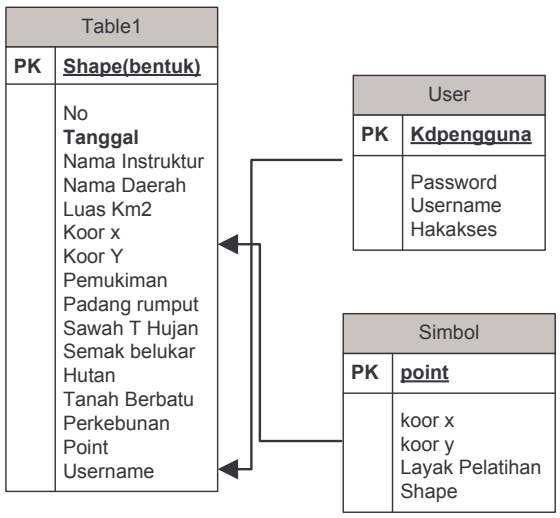
s_x	[0-9]
s_y	[0-9]
Layak Pelatihan(alternatif)	[A-Z|a-z|0-9]

3.8 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan bagian dari metedologi penelitian dan pengembangan suatu perangkat lunak yang dilakukan setelah tahap analisis yang bertujuan untuk memberikan gambaran secara terperinci.

3.9 Skema Relasi

Dibawah ini adalah skema relasi yang terjadi pada database hasil konversi. Meskipun hasil konversi, dalam database ini kita boleh manambahkan beberapa atribut yang sesuai dengan kasus yang akan kita tangani.



Gambar 3.13 Skema relasi

3.10 Struktur Table

Struktur tabel digunakan untuk menggambarkan tabel-tabel beserta field-field yang digunakan secara lebih detail, dimana tipe data dan ukuran suatu field serta kunci-kunci (*primary key* atau *foreign key*) disajikan. Tabel-tabel yang digunakan sebagai berikut:

1. Tabel User

   Digunakan untuk login admin

Nama Field	Type	Ukuran	Kunci
kdpengguna	Varchar	10	Primary Key
Password	Varchar	6	
Username	Varchar	30	Foreign Key (jabar)
Hak Akses	Varchar	15	

2. Tabel Jabar

   Digunakan untuk menyimpan seluruh data yang berhubungan dengan peta.

Nama Field	Type	Ukuran	Kunci
Shape(bentuk)	Long blob	50	Primary Key
No	int	15	
Tanggal	Date		
Nama Instruktur	Varchar	30	
Nama daerah	Varchar	30	
Luas Km^2	Varchar	30	
koor x	int	4	Foreign key (simbol)
kor y	int	4	Foreign Key (simbol)
pemukiman	int	4	
padang rumput	int	4	

Sawah T hujan	int	4	
Semak Belukar	int	4	
Hutan	int	4	
Tanah Berbatu	int	4	
Perkebunan	int	4	

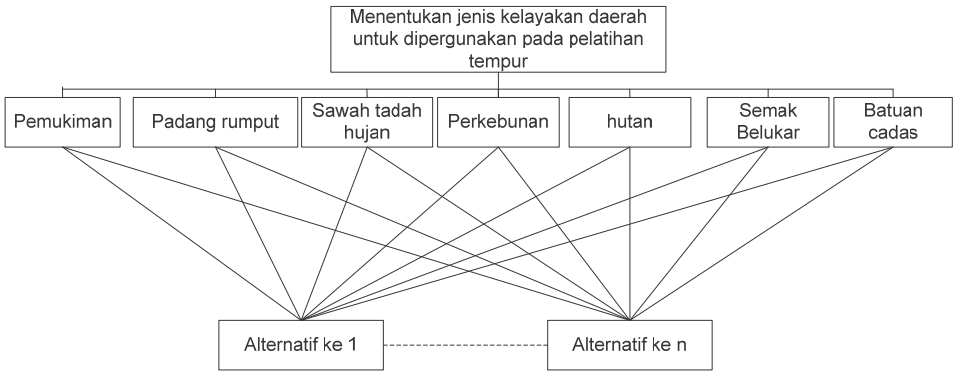
3. Tabel Simbol

Digunakan untuk menyimpan seluruh data yang berhubungan dengan peta khususnya symbol dalam betuk point dan data nilai hasil AHP.

Nama Field	Type	Ukuran	Kunci
Point	Long blob	15	Primary Key
Koor x	int	10	Foreign key (jabar)
Koor y	int	10	Foreign key (jabar)
Layak pelatihan (nilai alternatif)	Varchar	30	

3.11 Struktur Hirarki

Setelah menentukan kriteria penilaian, dilanjutkan ke tahap penyusunan struktur hirarki, sehingga bisa didapatkan gambaran hubungan antara sasaran, kriteria, dan alternatif, seperti pada gambar-gambar di bawah ini :

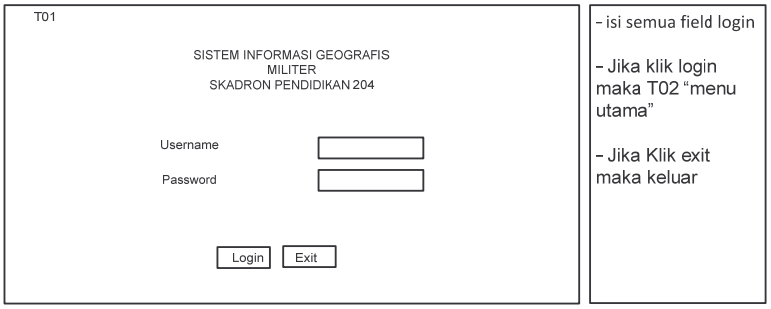


Gambar 3.14 struktur hiraki

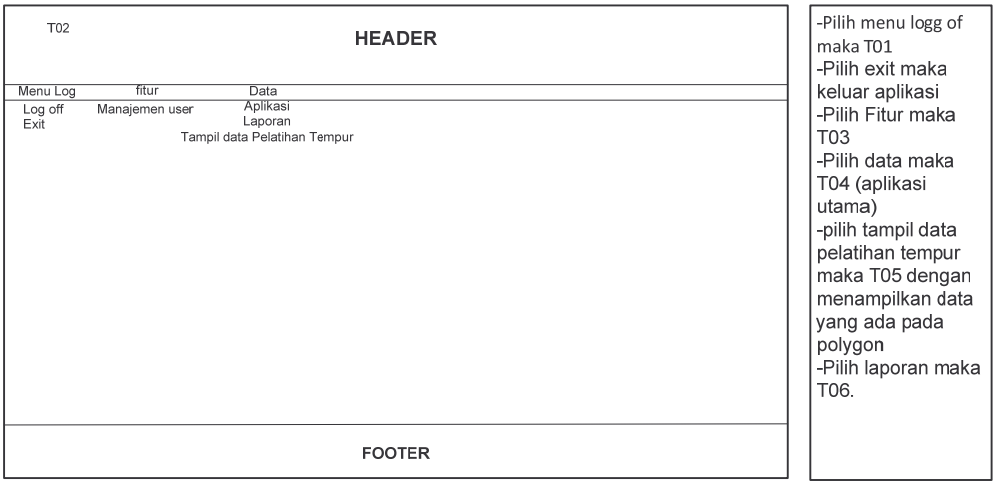
3.11 Perancangan Antarmuka

Merancang antarmuka merupakan bagian yang paling penting dari merancang sistem. Biasanya hal tersebut juga merupakan bagian yang paling sulit, karena dalam merancang antarmuka harus memenuhi tiga persyaratan yaitu sebuah antarmuka harus sederhana, sebuah antarmuka harus lengkap, dan sebuah antarmuka harus memilki kinerja yang cepat.

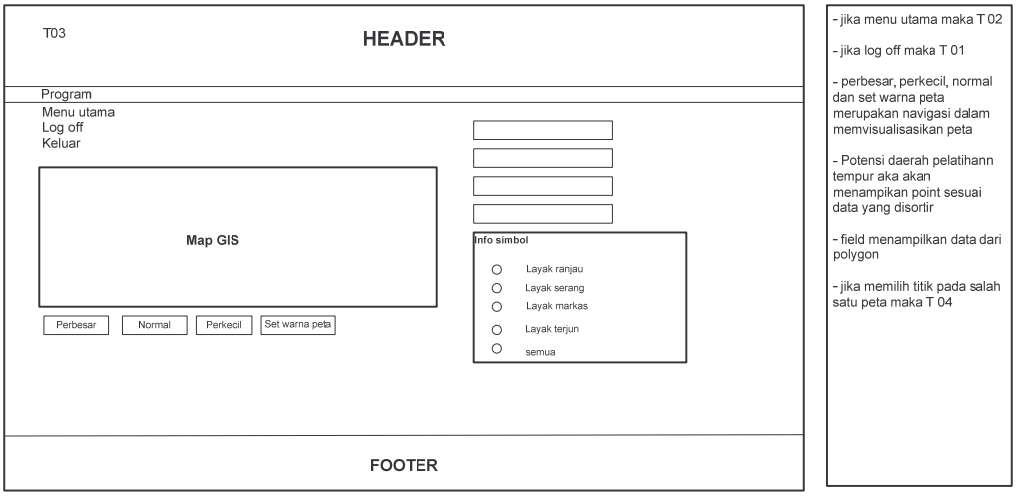
3.11.1 Perancangan Antarmuka Instruktur



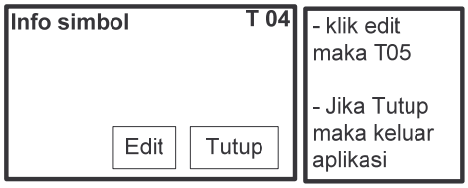
Gambar 3.15 Tampilan Login awal



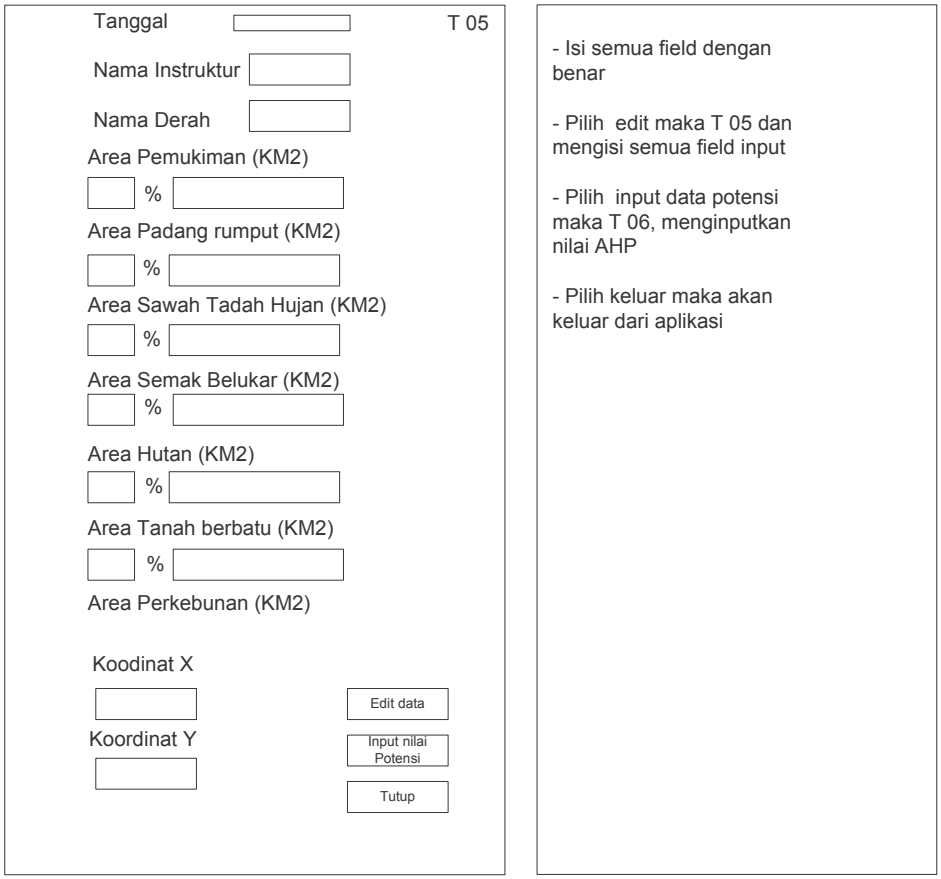
Gambar 3.16 Tampilan Menu Utama



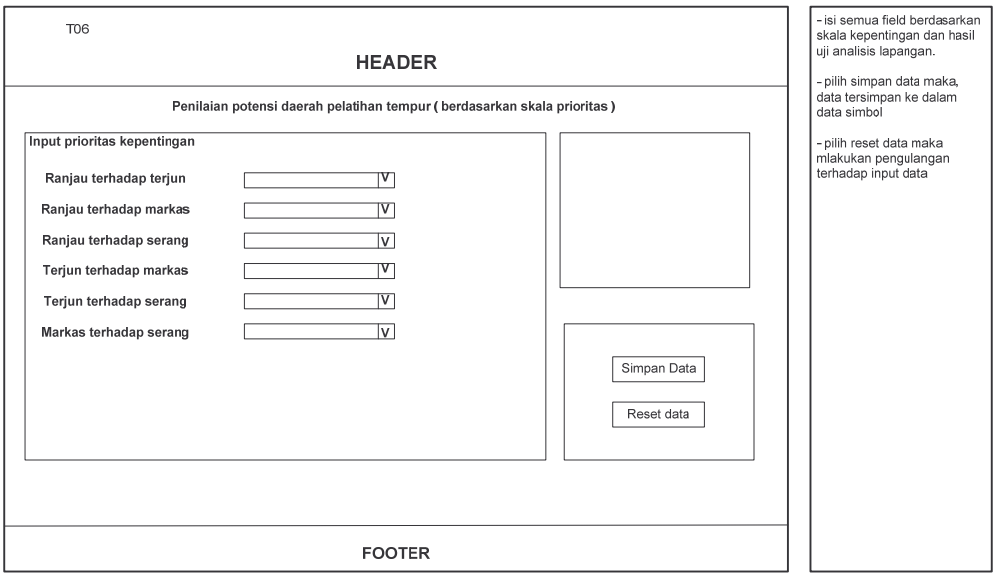
Gambar 3.17 Tampilan Aplikasi Utama



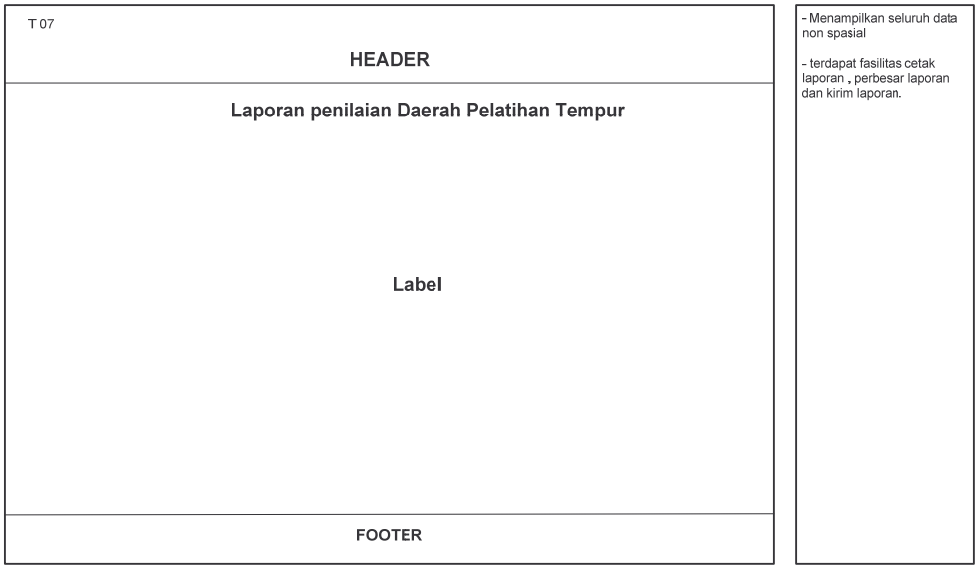
Gambar 3.18 Tampilan Info Simbol



Gambar 3.19 Tampilan input dan edit data non spasial

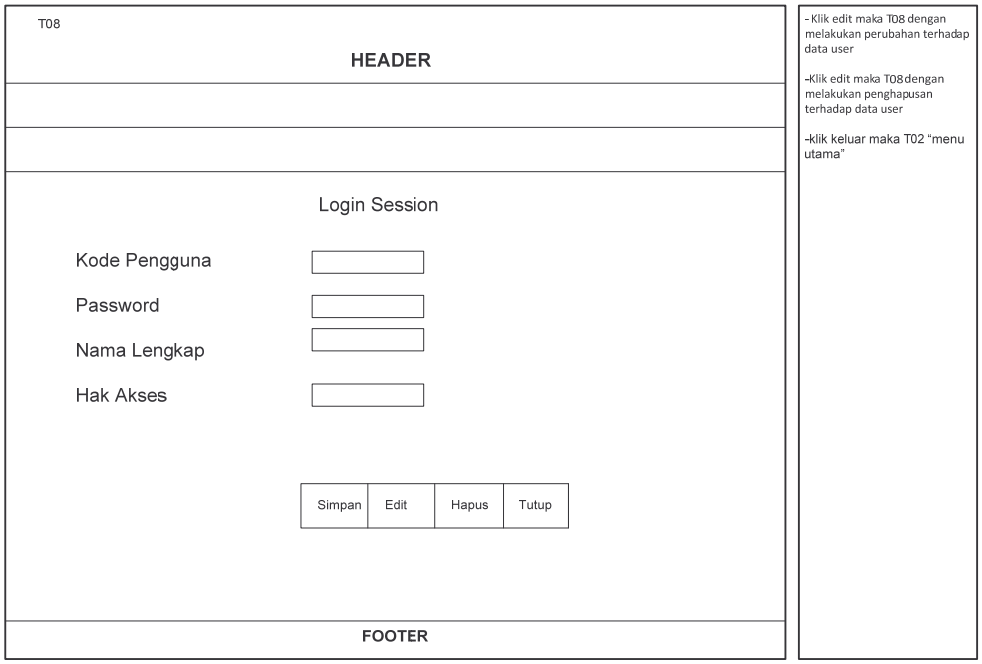


Gambar 3.20 Tampilan Input nilai AHP



Gambar 3.21 Tampilan Laporan

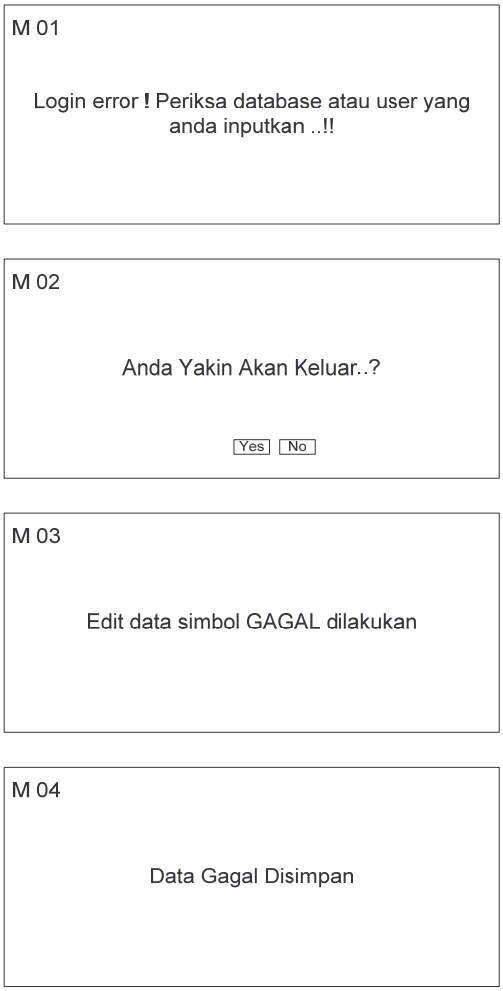
3.11.2 Perancangan Antarmuka Admin

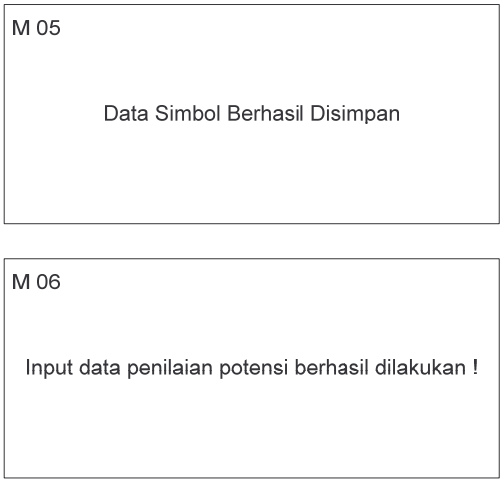


Gambar 3.22 Tampilan Login Session

3.11.3 Perancangan Pesan

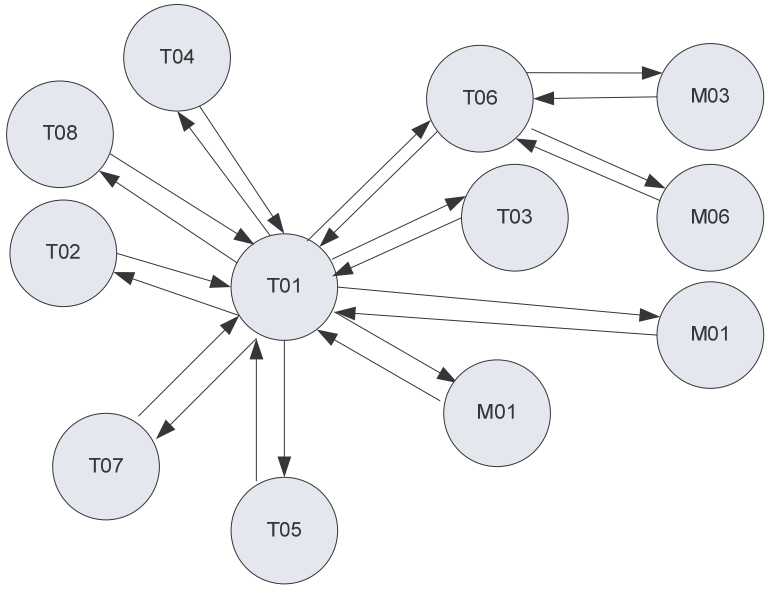
Dibawah ini adalah perancangan pesan yang muncul sebagai informasi kepada pengguna dalam mengoperasikan sistem.





Gambar 3.23 Tampilan Pesan

3.12 Jaringan Semantik



Gambar 3.24 Perancangan Jaringan Semantik

Perancangan jaringan semantik menggambarkan alur informasi dari setiap antar muka aplikasi. Alur informasi ini digunakan dalam aplikasi pendukung keputusan yang akan digunakan.