

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa

Analisa merupakan tahapan yang sangat penting dalam melakukan penelitian. Proses analisa ini dilakukan untuk mendapatkan informasi dari data yang ada, sehingga dapat ditentukan apa saja yang diperlukan dalam melakukan penelitian nantinya. Secara umum analisa dibagi atas dua hal analisa tentang kebutuhan data dan dan analisa proses klasifikasi daun tanaman obat menggunakan metode *Principial Component Analisis* (PCA) untuk mendapatkan hasil ekstraksi ciri dari citra dan kemudian dilakukan klasifikasi menggunakan metode *Learning Vector Quantization 3 (LVQ3)*.

4.1.1 Analisa Kebutuhan Data

Analisa kebutuhan data merupakan proses untuk menganalisa semua data yang dibutuhkan dalam pengerjaan aplikasi yang akan dibangun. Proses analisa ini dimulai dari proses pengambilan data sampai mengklasifikasikan data. Data citra yang digunakan dalam penelitian ini sebagai data citra latih dan citra uji yang dikumpulkan oleh peneliti sendiri atau sering disebut data primer. Data citra diambil dari daun daun yang dipetik dan difoto langsung dari tumbuhan disekitar pekarangan rumah peneliti dengan menggunakan kamera smartphone dan data citra daun diambil foto pada bagian depan dan bagian belakang daun.

Kebutuhan data dalam penelitian ini adalah data gambar daun tanaman obat dengan kriteria sebagai berikut :

1. Data citra daun tanaman obat yang diambil dari citra daun obat secara utuh, dengan proses pemotongan gambar (*Cropping*), *resize* dan menghilangkan *background* pada gambar secara manual menggunakan *photoshop*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Data citra diperoleh dari hasil pengambilan gambar secara langsung menggunakan kamera *smartphone* 8 megapixel
3. Citra daun berekstensi PNG, diubah dengan bantuan *photoshop* agar nilai *background* tidak terhitung.
4. Dimensi citra adalah 200x 200 *pixel*. Dimensi citra yang kecil bertujuan untuk mempercepat perhitungan dalam pemrosesan data pada tahap implementasi.

Tahapan selanjutnya adalah pengelompokan data latih dan data uji yang akan digunakan untuk penelitian ini.

4.1.2 Analisa Metode

Pada penelitian ini, tahapan analisa metode merupakan proses citra dimulai dari tahapan *preprocessing*, berlanjut ke tahapan ekstraksi ciri menggunakan metode *Principal Component Analysis*, dan hasil dari ekstraksi ciri akan digunakan sebagai *inputan* pada proses klasifikasi menggunakan metode *Learning Vector Quantization (LVQ3)*. Berikut ini merupakan ketiga tahapannya

a. Pengolahan Awal (Pre-Processing)

Pengolahan awal (*pre-processing*) merupakan tahapan awal yang dilakukan untuk melakukan perbaikan citra. Tujuan dari proses ini yaitu untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. *Preprocessing* yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menghilangkan *background (selection)* citra setelah melakukan *cropping* dan *resize* pada daun tanaman obat. Proses awal (*preprocessing*) pada penelitian ini menggunakan bantuan *photoshop*. Citra hasil *preprocessing* ini akan dijadikan *input* untuk proses ekstraksi ciri menggunakan PCA.

1. Tahapan *Cropping*

Tahapan *cropping* ini bertujuan untuk mendapatkan objek daun tanaman obat. Proses *cropping* dilakukan yaitu tahap penghilangan sisi pada objek daun tanaman obat yaitu diambil dari sisi sudut daun bagian atas, bagian bawah, bagian kanan, dan bagian kiri. Berikut gambar daun sebelum dilakukan *cropping* dengan ukuran gambar 3264 x 2448 pixel.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.1 Citra sebelum *Cropping*

Setelah dilakukan *cropping* yaitu menghilangkan sisi atau bagian yang tidak diperlukan sehingga mendapatkan objek dari daun. Pada gambar dibawah dapat dilihat hasil citra setelah di *cropping*.



Gambar 4.2 Citra Setelah *cropping*

2. Tahapan *Resize*

Setelah dilakukan *cropping* kemudian dilakukan *resize* dengan menggunakan matrik dimensi 200 x 200 pixel.



Gambar 4.3 Citra Setelah Proses *Resize*

3. Tahapan menghilangkan *background (selection)*

Setelah tahapan *resize* kemudian dilakukan penghilangan *background (selection)* pada citra. Hal ini dilakukan agar nilai *background* tidak mempengaruhi nilai citra daun tanaman obat. Berikut gambar untuk citra tanpa background.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.4 Citra Setelah *Selection*

b. Ekstraksi Ciri Dengan Principal Component Analysis

Setelah proses *preprocessing* dilakukan yaitu menghilangkan *background*, *cropping* dan melakukan penyamaan ukuran (*resize*), maka selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan *Principal Component Analysis* dengan tujuan untuk mendapatkan ciri citra daun tanaman obat yang nantinya akan digunakan untuk proses pengelompokan. Proses ekstraksi ciri PCA ini terbagi atas dua yaitu tahapan ekstraksi citra data latih dan tahapan ekstraksi ciri data uji.

Tahapan Ekstraksi Ciri Data Latih

1. Membuat Matriks data set daun

Pada penelitian ini menggunakan nilai *red*, *green*, dan *blue*. Sehingga dilakukan pemisahan terhadap nilai matrik $red_{(m,n)}$, $green_{(m,n)}$ dan $blue_{(m,n)}$. Langkah awal PCA adalah membuat suatu himpunan S yang terdiri dari seluruh data pelatihan berdasarkan rumus (2.1). Dapat dilihat pada tabel 4.1 untuk matrik *red*, 4.2 untuk matrik *green* dan Tabel 4.3 untuk matrik *blue* berikut :

Tabel 4.1 Matrik Red

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	45	45	46	47	47	...	0
...
71	0	...	79	75	76	79	79	...	0
72	0	...	32	27	30	32	30	...	0
73	0	...	42	40	39	40	41	...	0
74	0	...	42	44	36	37	38	...	0
75	0	...	51	52	53	51	49	...	0
...
144	28	30	28	25	27	...	0

Pada Tabel 4.1 merupakan hasil matrik *red* yang dijadikan dalam satu himpunan data set. Penelitian ini menggunakan citra berdimensi 200 x 200 pixel, sehingga satu citra yang awalnya berdimensi 200 x 200 dijadikan matriks satu dimensi menjadi matriks 1 x 40000. Dan 144 merupakan jumlah keseluruhan citra latihan yang akan dilakukan ekstraksi ciri. Sehingga hasil matriks himpunan berdimensi 144 x 40000.

Tabel 4.2 Matrik Green

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	63	63	64	65	65	...	0
...
71	0	...	102	99	101	105	105	...	0
72	0	...	38	34	37	39	37	...	0
73	0	...	64	63	63	64	65	...	0
74	0	...	66	69	63	63	64	...	0
75	0	...	78	79	80	79	77	...	0
...
144	0	...	40	40	39	36	38	...	0

Pada Tabel 4.2 merupakan hasil matrik *green* yang dijadikan dalam satu himpunan data set. Penelitian ini menggunakan citra berdimensi 200 x 200 pixel, sehingga satu citra yang awalnya berdimensi 200 x 200 dijadikan matriks satu dimensi menjadi matriks 1 x 40000. Dan 144 merupakan jumlah keseluruhan citra latihan yang akan dilakukan ekstraksi ciri. Sehingga hasil matriks himpunan berdimensi 144 x 40000.

Tabel 4.3 Matrik Blue

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	51	51	51	53	52	...	0
...
71	0	...	46	39	38	43	43	...	0
72	0	...	31	27	30	32	30	...	0
73	0	...	40	39	38	40	41	...	0
74	0	...	42	45	38	38	39	...	0
75	0	...	36	35	32	30	27	...	0
...
144	0	...	29	35	33	33	38	...	0

Pada Tabel 4.3 merupakan hasil matrik *blue* yang dijadikan dalam satu himpunan data set. Penelitian ini menggunakan citra berdimensi 200 x 200 pixel, sehingga satu citra yang awalnya berdimensi 200 x 200 dijadikan matriks satu dimensi menjadi matriks 1 x 40000. Dan 144 merupakan jumlah keseluruhan citra latih yang akan dilakukan ekstraksi ciri. Sehingga hasil matriks himpunan berdimensi 144 x 40000.

2. Menghitung nilai rata-rata (*mean*) citra

Setelah citra RGB dijadikan menjadi matrik 1x (baris x kolom) selanjutnya menghitung nilai rata-rata kolom dari matriks RGB menggunakan persamaan (2.2). Berikut ini contoh perhitungan pada kolom 20501 Tabel 4.1 untuk nilai Red. Sehingga menghasilkan nilai *mean* seperti pada tabel 4.4, 4.5, 4.6 dibawah ini :

$$\Psi = \frac{45+\dots+79+32+42+42+51+\dots+28}{144}$$

$$\Psi = \frac{6393}{144} = 44,396$$

Tabel 4.4 Nilai Rata-Rata(Ψ) Kolom Matrik Red

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	44,396	44,361	44,049	43,438	43,201	...	0

Pada Tabel 4.4 merupakan hasil mencari nilai *mean* pada tumpukan warna *red* dalam matriks 1 x 40000. Nilai mean pada pixel matrik *red* (1, 20501) bernilai 44,396.

Tabel 4.5 Nilai Rata-Rata(Ψ) Kolom Matrik Green

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	68,326	68,257	68,042	67,382	67,313	...	0

Pada Tabel 4.5 merupakan hasil mencari nilai *mean* pada tumpukan warna *Green* dalam matriks 1 x 40000. Nilai mean pada pixel matrik *Green*(1, 20501) bernilai 68,326.

Tabel 4.6 Nilai Rata-Rata (Ψ) Kolom Matrik *Blue*

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	36,514	36,493	36,257	35,542	35,278	...	0

Pada Tabel 4.6 merupakan hasil mencari nilai *mean* pada tumpukan warna *Blue* dalam matriks 1 x 40000. Nilai mean pada pixel matrik *Blue*(1, 20501) bernilai 36,514.

3. Menghitung Matriks Normalisasi (Φ)

Mengitung matriks normalisasi (Φ) dengan menggunakan persamaan (2.3). dimana nilai citra latih pada kolom 20501 baris pertama merujuk pada Tabel 4.1 adalah $\Gamma = 45$, dan nilai Ψ pada kolom 20501 merujuk pada Tabel 4.4 adalah $\Psi = 44,396$, contoh perhitungan mencari nilai normalisasinya sebagai berikut :

$$\Phi = 45 - 44,396 = 0,6042$$

Maka nilai normalisasinya adalah 0,6042 seperti dapat dilihat pada Tabel 4.7 baris pertama kolom 20501 untuk tumpukan matrik *Red*. Pada tahapan normalisasi ini yang diambil nilai pixel yang bernilai positif, apabila nilai pixel negatif maka akan di nol kan.

Tabel 4.7 Nilai Normalisasi (Φ)Citra Matrik *Red* Data Latih

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	0,6042	0,6389	1,95139	3,5625	3,799	...	0
...
71	0	...	34,604	30,639	31,9514	35,5625	35,8	...	0
72	0	...	0	0	0	0	0	...	0
73	0	...	0	0	0	0	0	...	0
74	0	...	0	0	0	0	0	...	0
75	0	...	6,6042	7,6389	8,95139	7,5625	5,799	...	0
...
140	0	...	0	0	0	0	0	...	0

Pada Tabel 4.7 berisi nilai normalisasi untuk matrik *Red* yang merupakan hasil dari nilai selisih tiap piksel matrik *Red* pada citra data latih. Nilai ini yang nantinya akan digunakan untuk mencari nilai matrik kovarian.

Tabel 4.8 Nilai Normalisasi(Φ) Citra Matrik *Green* Data Latih

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	0	0	0	0	0	...	
...
71	0	...	33,674	30,743	32,9583	37,6181	37,69	...	0
72	0	...	0	0	0	0	0	...	0
73	0	...	0	0	0	0	0	...	0
74	0	...	0	0,7431	0	0	0	...	0
75	0	...	9,6736	10,743	11,9583	11,6181	9,688	...	0
...
144	0	...	0	0	0	0	0	...	0

Pada Tabel 4.8 berisi nilai normalisasi untuk matrik *Green* yang merupakan hasil dari nilai selisih tiap piksel matrik *Green* pada citra data latih. Nilai ini yang nantinya akan digunakan untuk mencari nilai matrik kovarian

Tabel 4.9 Nilai Normalisasi(Φ) Citra Matrik *Blue* Data Latih

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	14,486	14,507	15,7431	17,4583	17,72	...	0
...
71	0	...	9,4861	2,5069	1,74306	7,45833	7,722	...	0
72	0	...	0	0	0	0	0	...	0
73	0	...	3,4861	2,5069	1,74306	4,45833	5,722	...	0
74	0	...	5,4861	8,5069	1,74306	2,45833	3,722	...	0
75	0	...	0	0	0	0	0	...	0
...
144	0	...	0	0	0	0	0	...	0

Pada Tabel 4.9 berisi nilai normalisasi untuk matrik *Blue* yang merupakan hasil dari nilai selisih tiap piksel matrik *Blue* pada citra data latih. Nilai ini yang nantinya akan digunakan untuk mencari nilai matrik kovarian.

4. Menghitung Matrik Kovarian

Langkah selanjutnya yaitu proses mencari nilai dari matriks kovarian citra dengan persamaan (2.4). pada persamaan tersebut dijelaskan bahwa matriks kovarian dapat dihitung dengan mengalikan nilai matriks normalisasi dengan

matriks normalisasi yang ditranspose. Berikut perhitungan matriks kovarian dengan menggunakan persamaan (2.4):

$$C = \begin{pmatrix} 1 & \dots & 0,6042 & 0,6389 & 1,95139 & \dots & 0 \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 34,604 & 30,639 & 31,9514 & \dots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0,6042 & \dots & 34,604 & 0 & \dots & 0 \\ 0,6389 & \dots & 30,639 & 0 & \dots & 0 \\ 1,95139 & \dots & 31,9514 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

Matrik $\Phi_{144 \times 40000}$

Matrik $\Phi_{40000 \times 144}$

Baris1 Kolom1

$$C = [(1 \times 1) + \dots + (0,6042 \times 0,6042) + (0,6389 \times 0,6389) + (1,95139 \times 1,95139) + \dots + (0 \times 0)]$$

$$= 3152870,787$$

Berdasarkan perhitungan tersebut menghasilkan sebuah matrik kovarian untuk tumpukan *red*, *green*, dan *blue*. Terlihat pada Tabel 4.10 untuk nilai matriks kovarian *red*, 4.11 untuk nilai matriks kovarian *green* 4.12 untuk nilai matriks kovarian *blue* berikut.

Tabel 4.10 Nilai Matriks Kovarian Red

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	3152870,787	...	1705306,963	337452,9568	996772,966	107737,716	3817061,973	...	113741,32
...
71	1705306,963	...	19313554,62	1792519,63	1575383,47	577692,422	17532014,06	...	948474,97
72	337452,9568	...	1792519,63	4605612,022	418331,169	82431,1967	2922235,932	...	114452,69
73	996772,966	...	1575383,471	418331,1692	4088313,3	187953,687	4535821,347	...	133198,23
74	107737,7156	...	577692,4216	82431,19671	187953,687	1129224,26	1278285,747	...	200106,13
75	3817061,973	...	17532014,06	2922235,932	4535821,35	1278285,75	51730978,82	...	2230449,3

...
144	113741,3191	...	948474,9742	114452,6894	133198,231	200106,128	2230449,314	...	4206884,1

Tabel 4.11 Nilai Matriks Kovarian Green

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	4757236,991	...	2229208,31	325941,5323	1623057,42	250682,917	6107793,933	...	108165,22
...
71	2229208,31	...	29953915,74	1577023,487	2596634,76	1620389,15	30562047,2	...	1054826,3
72	325941,5323	...	1577023,487	3938090,577	446311,296	135494,371	2945511,439	...	64804,766
73	1623057,421	...	2596634,757	446311,2957	6335264,21	516933,627	8027451,913	...	144368,09
74	250682,9166	...	1620389,147	135494,3706	516933,627	2648424,27	3643608,98	...	420481,08
75	6107793,933	...	30562047,2	2945511,439	8027451,91	3643608,98	87356666,22	...	2941111
...
144	108165,2221	...	1054826,328	64804,76596	144368,089	420481,079	2941111,042	...	4478755,9

Tabel 4.12 Nilai Matriks Kovarian Blue

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	7649552,749	...	2111637,061	1339818,332	3195508,94	791323,09	2936496,048	...	740251,6
...
71	2111637,061	...	7950033,403	1651373,505	1832285,71	1923708,44	3726522,106	...	1365467,5
72	1339818,332	...	1651373,505	7408998,939	1248461,64	699306,769	1779079,267	...	529638,18
73	3195508,944	...	1832285,715	1248461,64	7607658,07	1031248,22	2932717,281	...	690518,4
74	791323,0904	...	1923708,442	699306,7689	1031248,22	3608565,71	1985213,574	...	996113,53
75	2936496,048	...	3726522,106	1779079,267	2932717,28	1985213,57	13104972,13	...	1898943,8
...
144	740251,597	...	1365467,499	529638,1793	690518,396	996113,527	1898943,794	...	8647274,4

5. Mencari Nilai *Eigen* dan *Vector Eigen*

Setelah mendapatkan nilai matriks kovarian, maka tahap selanjutnya mencari nilai *eigen* dan *vector eigen* yang diproses menggunakan nilai matriks kovarian dengan persamaan (2.5) dan (2.6). berikut adalah nilai *eigen* dan vektor *eigen* yang didapatkan berdasarkan nilai matriks kovarian setiap elemen *red*, *green*, dan *blue*.

Tabel 4.13 Nilai Matrik Eigen Red

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	-1,8900663	...	0	0	0	0	0	...	0
...
71	0	...	1897045,553	0	0	0	0	...	0
72	0	...	0	1946204,468	0	0	0	...	0
73	0	...	0	0	1972726,65	0	0	...	0
74	0	...	0	0	0	1988829,18	0	...	0
75	0	...	0	0	0	0	2056063,006	...	0
...
144	0	...	0	0	0	0	0	...	1182778319

Tabel 4.14 Nilai Matrik Eigen Green

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	-1,6710058	...	0	0	0	0	0	...	0
...
71	0	...	2573249,558	0	0	0	0	...	0
72	0	...	0	2610574,22	0	0	0	...	0
73	0	...	0	0	2654580,61	0	0	...	0
74	0	...	0	0	0	2783252,4	0	...	0
75	0	...	0	0	0	0	2806665,681	...	0
...
144	0	...	0	0	0	0	0	...	2170470643

Tabel 4.15 Nilai Matrik Eigen Blue

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	-3,4037188	...	0	0	0	0	0	...	0
...
71	0	...	2049930,725	0	0	0	0	...	0
72	0	...	0	2054900,888	0	0	0	...	0
73	0	...	0	0	2062884,81	0	0	...	0
74	0	...	0	0	0	2218390,19	0	...	0
75	0	...	0	0	0	0	2362839,829	...	0
...
144	0	...	0	0	0	0	0	...	485813540,6

Setelah nilai *eigen* diperoleh, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai vektor *eigen*. Nilai ini yang nantinya akan digunakan untuk menghitung nilai *eigenfaces*. Berikut Tabel 4.16, 4.17, 4.18 yang berisi vektor *eigen* untuk nilai matrik *red*, *green* dan *blue*.

Tabel 4.16 Matriks Vektor Eigen Red

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	-1,5959	...	-0,0089	0,0012	0,0014	0,0183	0,0097	...	0,0176
...
71	6,9388	...	-0,0044	-0,0039	0,0026	0,0009	-0,0136	...	0,0857
72	-1,8657	...	-0,0264	-0,0353	-0,0423	-0,0197	-0,2749	...	0,0151
73	1,4745	...	0,01612	0,0217	-0,0926	-0,0953	-0,0366	...	0,0188
74	5,3602	...	-0,0020	0,0820	-0,0357	0,0156	-0,0094	...	0,0064
75	-5,4123	...	-0,0123	-0,0364	-0,0625	0,1030	-0,0180	...	0,1692
...
144	0	...	-0,0245	-0,0213	-0,0439	-0,0382	-0,1393	...	11827

Tabel 4.17 Matriks Vektor Eigen Green

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	-4,5796	...	0,0086	0,0314	-0,0081	0,0198	-0,0122	...	-0,0153
...
71	-1,1969	...	0,0195	-0,0049	0,0198	0,0036	0,0031	...	-0,0812
72	-3,4694	...	0,0242	0,0605	-0,0859	0,0306	-0,0475	...	-0,0087
73	2,1640	...	-0,0315	-0,0065	0,1170	0,1040	0,08718	...	-0,0184
74	-4,2674	...	-0,0281	0,0197	-0,0240	-0,0394	0,0521	...	-0,0097
75	-4,3368	...	0,0069	0,0742	-0,0222	0,0691	-0,0357	...	-0,1673
...
144	0	...	-0,1026	0,1038	0,1163	0,0084	-0,0224	...	-0,0081

Tabel 4.18 Matriks Vektor Eigen Blue

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	-4,9960	...	0,1173	0,0446	-0,0532	0,0228	-0,0201	...	0,0587
...
71	2,7061	...	0,0164	-0,0103	-0,0046	0,0100	0,0174	...	0,0717
72	1,1102	...	-0,0151	-0,0077	0,0019	-0,0196	0,0717	...	0,0388
73	8,3266	...	0,0070	-0,0243	0,0123	0,0110	0,0321	...	0,0552
74	3,1225	...	0,0073	0,0099	0,0174	0,0162	0,0055	...	0,0362
75	2,4980	...	-0,0219	0,0215	0,0319	-0,0125	-0,0157	...	0,1107
...
144	-1,4418	...	-0,0007	-0,0192	0,0019	0,0019	0,0222	...	0,0347

6. Menghitung Nilai *Eigenfaces*

Pada tahap ini, nilai *eigenfaces* merupakan nilai ciri dari citra data latih. Nilai ini dihitung menggunakan persamaan (2.7) dengan mengalikan

nilai matriks *eigen vector* pada Tabel 4.16 untuk elemen *red* begitu juga seterusnya untuk setiap elemen dengan matriks normalisasi pada Tabel 4.7 untuk nilai matriks *Red* normalisasi.

Berikut adalah perhitungan nilai *eigenfaces* pada baris pertama kolom 1 :

$$Eigenfaces = \begin{pmatrix} -1,59594 & \dots & -0,0089 & 0,0012 & \dots & 0,0176 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 6,93889 & \dots & -0,0044 & -0,0039 & \dots & 0,0857 \\ -1,87350 & \dots & -0,0264 & -0,0353 & \dots & 0,0151 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & -0,0245 & -0,0213 & \dots & 11827 \end{pmatrix} \times$$

Matriks Vektor $Eigen_{144 \times 144}$

$$\begin{pmatrix} 1 & \dots & 0,6042 & 0,6389 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 34,604 & 30,639 & \dots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

Matriks Normalisasi $1_{144 \times 40000}$

$$= [(-1,5959455978 \times 1) + (\dots) + (-0,008904371 \times 0) + (0,00126309 \times 0) + \dots + (0,017662436 \times 0)]$$

$$= 0$$

Sehingga hasil perhitungan *eigenfaces* untuk nilai *reg*, *green*, dan *blue* seperti pada Tabel, 4.19, 4.20, 4.21 berikut:

Tabel 4.19 Nilai *Eigenfaces* Matriks *Red*

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	-3,6280	-2,7201	-2,5273	-1,6207	-1,9354	...	0
...
71	0	...	-0,5866	-7,7623	-11,3173	-13,1498	-11,9552	...	0
72	0	...	17,8197	19,2222	19,0261	16,8060	17,4332	...	0
73	0	...	-11,2844	-7,6244	-5,1809	-5,2598	-7,6676	...	0
74	0	...	12,0418	9,1712	3,4720	5,2027	3,5830	...	0
75	0	...	-1,78391	-5,6660	4,7223	3,3118	-0,4470	...	0
...

144	0	...	14,9969	11,1497	9,0399	10,8548	16,1808	...	0
-----	---	-----	---------	---------	--------	---------	---------	-----	---

Tabel 4.20 Nilai Eigenfaces Matriks Green

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	36,8229	43,0945	45,9552	47,4709	44,9599	...	0
...
71	0	...	-4,5305	1,2738	0,6076	2,2353	5,1077	...	0
72	0	...	-1,5294	6,5940	5,2353	2,8387	3,5248	...	0
73	0	...	1,1719	11,4074	10,8010	4,1086	5,0899	...	0
74	0	...	11,0069	11,0244	13,3181	9,3443	8,4272	...	0
75	0	...	4,6913	4,8721	4,6965	6,5256	3,3970	...	0
...
144	0	...	-1,5787	0,1472	0,2570	-2,0337	-2,1823	...	0

Tabel 4.21 Nilai Eigenfaces Matriks Blue

(m,n)	1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
1	0	...	-16,0681	-15,9715	-14,0847	-13,6432	-10,1782	...	0
...
71	0	...	21,0922	15,8707	14,3733	13,4866	12,9806	...	0
72	0	...	-24,9714	-19,5242	-16,6749	-15,1516	-17,5507	...	0
73	0	...	-4,9862	-2,9801	-2,9670	-2,8329	-3,1341	...	0
74	0	...	-15,7822	-11,6420	-10,5364	-9,8487	-9,9958	...	0
75	0	...	17,1803	12,3297	11,5917	11,0441	9,9740	...	0
...
144	0	...	15,4043	11,4268	10,3832	9,7397	9,5612	...	0

7. Mengitung Project Image

Setelah nilai *eigenfaces* diperoleh langkah selanjutnya adalah mencari nilai *Project Image* dari citra data latidah dengan persamaan (2.8). nilai *Project Image* dapat dihtung dengan mengalikan nilai matriks normalisasi dengan matriks nilai *eigenface* pada Tabel diatas yang sudah di *transpose*. Berikut perhitungan *project image* dengan menggunakan persamaan (2.7)

$$Project\ Image = \begin{pmatrix} 1 & \dots & 0,6042 & 0,6389 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 34,604 & 30,639 & \dots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix} \times$$

Matriks Normalisasi_{144x40000}

$$\begin{pmatrix} 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ -3,6280 & \dots & -0,5866 & 17,8197 & \dots & 0 \\ -2,7201 & \dots & -7,7623 & 19,2222 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

Matriks Eigenfaces^T_{40000x144}

$$= [(1 \times 0) + \dots + (0,6042 \times -3,6280) + (0,6389 \times -2,7201) + \dots (0 \times 0)]$$

$$= -256547,0678$$

perkalian matriks tersebut menghasilkan nilai *Project Image* untuk setiap nilai matrik *red*, *green* dan *blue* dapat dilihat pada tabel 4.22, 4.23, 4.24 berikut:

Tabel 4.22 Matriks Project Image Red

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	-256547,0678	...	2113892,488	1016683,08	-1489547,7	-1002701	-743289,61	...	113741,3191
...
71	379323,1896	...	4198061,204	6577828,08	-6692175,5	-5116980	-3932393	...	5723069,534
72	317876,4831	...	1808126,741	904588,927	-1023586,3	-541586,1	-544571,12	...	1116195,815
73	-224925,5971	...	2664200,889	864235,734	-1922156,5	-1306883	-991873,94	...	997004,6084
74	247574,8986	...	738172,1331	366775,775	-592397,14	-633607,6	-2058,4657	...	328022,3377
75	3810199,644	...	16777925,9	4408202,59	-18726145	-13471568	-6814553,1	...	9908238,873
...
144	629668,8778	...	1540069,456	802200,296	-558498,69	-1170064	625997,931	...	732877,8586

Tabel 4.23 Matriks Project Image Green

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	3978928,968	...	-1917160,851	4805703,75	2322161,8	2639036,5	-4406702,5	...	-2524258,61
...
71	35093972,16	...	-1500177,241	24003621,6	11350320	13693209	-12422448	...	-6924826,36
72	2259274,995	...	-303148,4184	3230991,46	1648505,3	2061949,2	-2361211,6	...	-701068,2474

73	4740151,808	...	-886124,8333	5935332,27	3010888,4	2948505,5	-5833657,6	...	-2311557,398
74	3556011,046	...	-163544,6654	3633007	2062872,9	2612131,3	-2520549,9	...	-671364,9164
75	51346497,39	...	-5499009,34	58857476,7	25931642	31775204	-42759959	...	-14790969,66
...
144	2274767,382	...	-1108558,846	2818010,52	1531683,3	2110093,6	-3063119,2	...	-565320,314

Tabel 4.24 Matriks Project Image Blue

(m,n)	1	...	71	72	73	74	75	...	144
1	-720466,6151	...	-1406971,26	261117,28	-1738947,2	5477707,2	-956736,95	...	1615678,663
...
71	381716,2331	...	-1527662,906	1812409,68	-2302216,9	4998475	-1314326,5	...	1315958,604
72	125602,306	...	-571293,2302	738544,809	-1337338,9	3136980,7	-561660,86	...	899393,4942
73	-468697,9148	...	-1313826,365	395750,74	-1474178,4	5034488,4	-619194,96	...	1410341,594
74	-266113,8095	...	-814202,5787	1912412,34	-1174869,6	2161416,5	-1373183	...	1154066,855
75	843288,6611	...	-2444702,703	2797653,93	-2236232	8924577,5	-3043028,8	...	1481587,782
...
144	23144,9455	...	184189,0265	1548546,29	-962691,53	2394418	-298667,13	...	1645051,42

Setelah mendapat nilai *project image* langkah selanjutnya adalah mereduksi nilai *project image*, agar tidak terus membengkak setiap kali penambahan data. Cara yang dapat dilakukan untuk menghindari hal tersebut adalah melakukan reduksi pada kolom nilai *project image* dengan sebuah variabel *n*. Dalam penelitian ini nilai *Project Image* yang diambil adalah bagian sebelah kanan karena nilai *Project Image* terbesar selalu berada disebelah kanan, semakin ke kiri nilai *Project Image* semakin kecil (Ria Kurniati, 2017). Sebagai contoh nilai variabel *n* yang digunakan adalah 2. Karena dalam penelitian ini menggunakan nilai RGB, maka total nilai *Project Image* adalah 6 kolom. Berikut hasil ketika sudah dilakukan reduksi kolom dengan variabel *n* dapat dilihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Nilai Project Image RGB setelah direduksi

(m,n)	Red		Green		Blue	
	1	2	3	4	5	6
1	2723096	1132077	-5847132	-2524259	-3183278	1615679
...
71	14261891	5723070	-27744293	-6924826	-1299417	1315959
72	2496045	1116196	-2872743	-701068,2	-1668090	899393,5

73	2665876	997004,6	-6667579	-2311557	-2953340	1410342
74	1346279	328022,3	-4030364	-671364,9	-714301	1154067
75	26587556	9908239	-58031294	-14790970	-4398814	1481588
...
144	2572689	732877,9	-3384362	-565320,3	-563950	1645051

Tabel 4.25 berisi nilai project image yang telah direduksi, yang mana setiap nilai project image matriks *red* pada tabel 4.22, *green* pada tabel 4.23, dan *blue* pada tabel 4.24 diambil nilai 2 kolom yang sebelah kanan yaitu seluruh nilai kolom ke 143, dan 144.

Tahap Ekstraksi Data Uji

langkah selanjutnya adalah menghitung nilai citra data uji. Berikut nilai RGB dari citra data uji yang telah melalui tahap *preprocessing*:

Tabel 4.26 Nilai Red dari Citra Uji

1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
0	...	23	28	24	24	30	...	0

Tabel 4.26 berisikan nilai matrik *red* untuk citra uji yang awalnya berdimensi 200 x 200 dijadikan matriks satu dimensi sehingga menjadi matriks berdimensi 1 x 40000

Tabel 4.27 Nilai Green dari Citra Uji

1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
0	...	32	37	33	33	39	...	0

Tabel 4.27 berisikan nilai matrik *green* untuk citra uji yang awalnya berdimensi 200 x 200 dijadikan matriks satu dimensi sehingga menjadi matriks berdimensi 1 x 40000

Tabel 4.28 Nilai Blue dari Citra Uji

1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
0	...	29	35	33	33	38	...	0

Tabel 4.28 berisikan nilai matrik *blue* untuk citra uji yang awalnya berdimensi 200 x 200 dijadikan matriks satu dimensi sehingga menjadi matriks berdimensi 1 x 40000

Tahapan Ekstraksi data PCA untuk mendapatkan nilai ciri citra sedikit berbeda dengan tahapan yang digunakan untuk mencari nilai citra data latih. Hal yang membedakan pada tahapan uji ini adalah tidak perlu melakukan pencarian nilai mean, kovarian, nilai *eigen* dan vektor *eigen* namun lebih terfokus pada pencarian *Project Image* atau nilai ciri dari citra data uji. Berikut ini adalah tahapan yang dilakukan dalam ekstraksi ciri citra data uji.

1. Menghitung Matriks Normalisasi (Φ) Citra Data Uji

Mencari nilai matriks normalisasi untuk citra uji dilakukan dengan menghitung selisih antara nilai citra yang akan diuji dengan nilai rata-rata yang telah didapatkan saat pelatihan dengan menggunakan rumus (2.9). nilai citra uji red pada kolom 20501 dalam tabel 4.24 adalah $\Gamma = 23$, dan nilai ψ red pada kolom 20501 dalam tabel 4.4 adalah $\psi = 44,396$, maka nilai normalisasinya adalah:

$$\Phi = 23 - 44,396 = -21,396$$

Karena nilai normalisasi pada kolom 20501 dibawah nol, maka diganti nilainya menjadi 0.

Tabel 4.29 Matriks Normalisasi (Φ) Red Citra Data Uji

1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
0	...	0	0	0	0	0	...	0

Pada tabel 4.29 berisikan nilai matriks normalisasi dari satu citra uji yang berdimensi 1 x 40000

Tabel 4.30 Matriks Normalisasi (Φ) Green Citra Data Uji

1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
0	...	0	0	0	0	0	...	0

Pada tabel 4.30 berisikan nilai matriks normalisasi dari satu citra uji yang berdimensi 1 x 40000

Tabel 4.31 Matriks Normalisasi (Φ) Blue Citra Data Uji

1	...	20501	20502	20503	20504	20505	...	40000
0	...	0	0	0	0	30	...	0

Pada tabel 4.31 berisikan nilai matriks normalisasi dari satu citra uji yang berdimensi 1 x 40000

2. Menghitung *Project Image*

Setelah mencari nilai matriks normalisasi dari citra data uji, langkah selanjutnya adalah mencari nilai *project image* dari citra data uji tersebut dengan menggunakan persamaan (2.10). dengan persamaan tersebut nilai *project image* dapat dihitung dengan mengalikan matriks normalisasi pada tabel 4.27 untuk nilai *Red*, tabel 4.28 untuk nilai *green*, dan tabel 4.29 untuk nilai *blue* dengan matriks nilai *eigenface* yang didapat pada ekstraksi data latih pada tabel 4.19 untuk untuk

nilai *Red*, tabel 4.20 untuk nilai *green*, dan tabel 4.21 untuk nilai *blue* yang telah ditranspose.

$$Project\ Image = (0 \quad \dots \quad 0 \quad 0 \quad \dots \quad 0) x$$

Matriks $\Phi_{1 \times 40000}$

$$\begin{pmatrix} 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ -3,6280 & \dots & -0,5866 & 17,8197 & \dots & 0 \\ -2,7201 & \dots & -7,7623 & 19,2222 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

Matriks $Eigenfaces^T_{40000 \times 144}$

$$\begin{aligned} Project\ Image &= [(0 \times 0) + (\dots) + (0 \times -36280) + (0 \times -27201) + (\dots) + (0 \times 0)] \\ &= 217061,1 \end{aligned}$$

Tabel 4.32 Nilai Project Image Red citra Uji

1	...	71	72	73	74	75	...	144
217061,1	...	1080868	740462,3	-607964	-713675	82994,6	...	838025,4

Tabel 4.33 Nilai Project Image Green citra Uji

1	...	71	72	73	74	75	...	144
1460235	...	-556785	2532533	1661259	1688547	2105213	...	-580793

Tabel 4.34 Nilai Project Image Blue citra Uji

1	...	71	72	73	74	75	...	144
-235679	...	-723071	526312,7	-927997	2648479	-673383	...	1256069

Setelah nilai *Project Image* didapatkan langkah selanjutnya adalah melakukan reduksi dari nilai *project image* citra data uji yang diperoleh, nilai variabel N yang digunakan harus sesuai dengan nilai N yang digunakan pada saat melakukan ekstraksi ciri citra latih yaitu 2, dikarenakan penelitian ini menggunakan nilai RGB maka nilai PI setiap tumpukan *red*, *green* dan *blue* digabungkan sehingga nilai *project image* berjumlah 6 kolom . Berikut hasil reduksi dari nilai *Project image* citra uji :

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.35 Nilai Project Image setelah direduksi

red		green		Blue	
1	2	3	4	5	6
1520594	838025,4	-2231092	-580793	-1613128	1256069

Pada tabel 4.35 berisikan nilai project image yang telah direduksi, yang mana diambil nilai pada kolom ke 143 dan 144 untuk setiap nilai *project image red* pada tabel 4.32, *project image green* pada tabel 4.33, dan *project image blue* pada tabel 4.34.

Setelah diperoleh nilai *project image* yang telah direduksi, langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi menggunakan LVQ3.

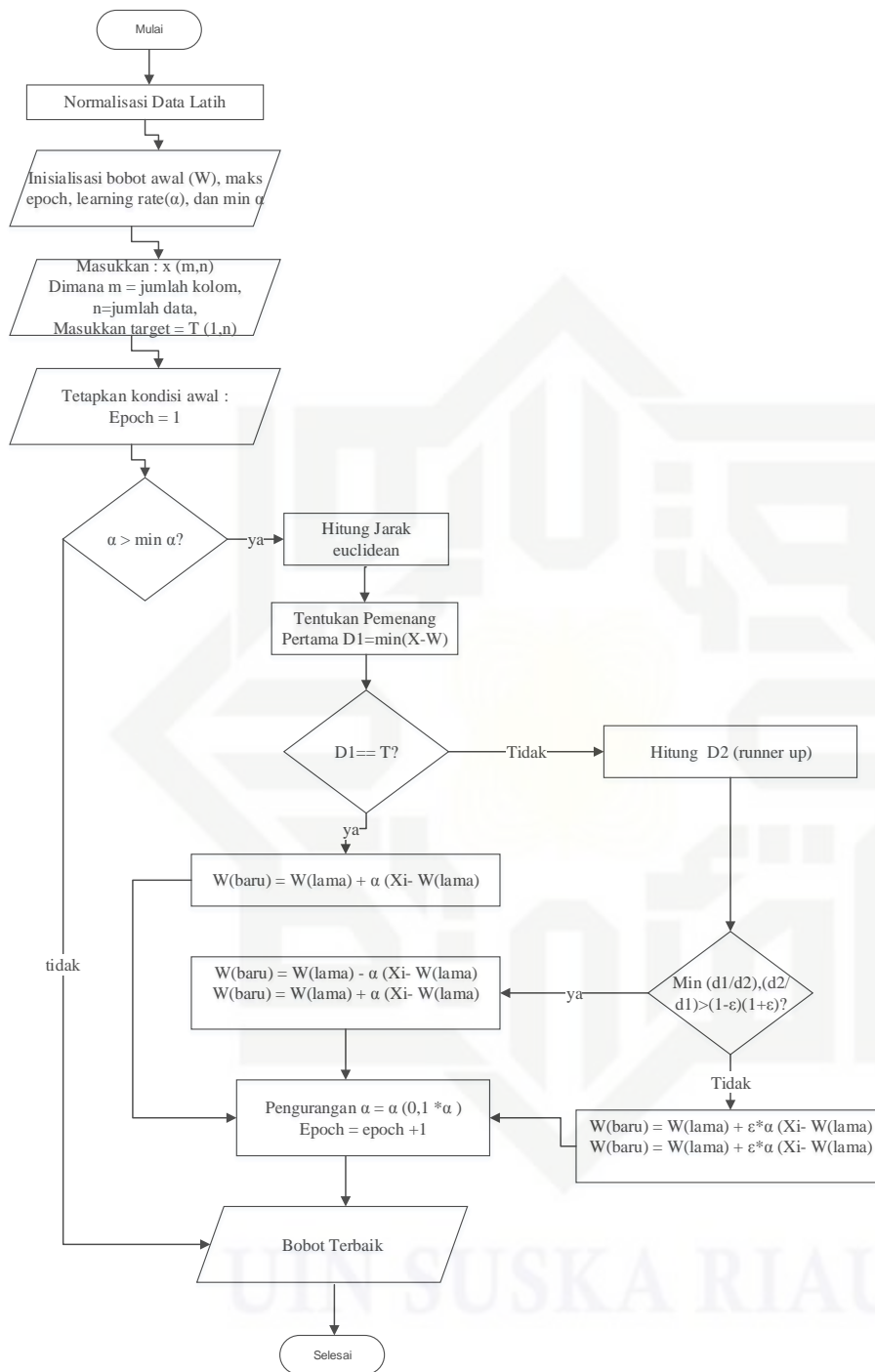
4.1.3 Klasifikasi LVQ 3

Pada tahapan ini dilakukan pengklasifikasian data daun tanaman obat berdasarkan pengambilan gambar yaitu bagian depan dan bagian belakang dan juga berdasarkan manfaat dari masing-masing daun tanaman obat. Proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan salah satu metode jaringan syaraf tiruan (JST) yaitu *Learning Vector Quantization 3*(LVQ3). Klasifikasi LVQ 3 memiliki dua tahap, yaitu pelatihan dan pengujian.

1. Pelatihan LVQ 3

Proses pelatihan digambarkan pada *flowchart* dibawah ini.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.5 Flowchart Pelatihan LVQ3

Data yang digunakan sebagai *inputan* pada proses LVQ3 ini adalah Nilai *Project Image* RGB setelah direduksi. Adapun nilai *Project Image* berjumlah 144 baris dan 6 kolom.

a. Normalisasi

Agar data berada dalam *range* tertentu maka dari itu diperlukannya normalisasi data. Untuk perhitungannya menggunakan persamaan (2.11). berdasarkan tabel 4.25 dapat diketahui nilai maksimal dan minimal untuk setiap kolom. Dibawah ini dijelaskan perhitungan normalisasi

Tabel 4.36 Nilai maksimal dan minimal data

	1	2	3	4	5	6
Max	44989872	15621821	-584497,4	-74213,4	-83809,319	8599297,892
Min	351320	-256541	-70979428	-20987759	-11338037	3201,50188

$$\text{Data Ke-1 : } \frac{2723096-351320}{44989872-351320} = 0,053133$$

$$\frac{1132077-(-256541)}{15621821-(-256541)} = 0,087453$$

$$\frac{-5847132-(-7097428)}{-584497,4-(-7097429)} = 0,9252413$$

$$\frac{-2524259-(-20987759)}{-74213,4-(-20987759)} = 0, 8828489$$

$$\frac{-3183277,6-(-11338037)}{-83809,319-(-11338037)} = 0,72459519$$

$$\frac{1615678,663-(3201,50188)}{8599297,892-(3201,50188)} = 0,18758249$$

Selanjutnya, lakukan hal yang sama untuk semua data *Project Image* data latih yang berjumlah 144 data. Pada tabel 4.37 dibawah ini akan ditampilkan nilai Ciri yang telah dinormalisasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.37 Nilai Normalisasi

(m,n)	1	2	3	4	5	6
1	0,053133	0,087453	0,9252413	0,8828489	0,72459519	0,18758249
...
71	0,311627	0,376589	0,6141797	0,6724318	0,89198655	0,152715493
72	0,048046	0,086453	0,9674942	0,9700264	0,85922795	0,104255694
73	0,051851	0,078947	0,9135864	0,8930194	0,74502637	0,163695244
74	0,022289	0,036815	0,9510495	0,9714467	0,94397732	0,133882323
75	0,587748	0,640166	0,1839356	0,2963051	0,61658814	0,171983446
...
144	0,049763	0,062312	0,9602263	0,9765173	0,95733689	0,190999477

b. Maksimal Epoch, Learning Rate (α), Minimal α , dan nilai window

Pada penelitian ini, parameter yang digunakan adalah ;

1. Maksimal *Epoch* = 1000
2. *Learning Rate* = 0.05
3. Min α = 0.0001
4. Window = 0.3

c. Inisialisasi data (x), bobot awal (W) dan kelas target (T)

Pemilihan data bobot awal dilakukan dengan memilih satu ciri diantara data ciri yang lain dalam satu target yang sama. Sedangkan untuk data yang akan dilatih akan diambil dari data selain data yang sudah digunakan untuk bobot awal. Dibawah ini ditampilkan beberapa tabel data yang digunakan pada tahapan ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.38 Nilai Bobot awal (W)

(m,n)	1	2	3	4	5	6	Target
1	0,053133	0,087453	0,9252413	0,8828489	0,72459519	0,18758249	1
2	0,059237	0,041747	0,8884038	0,8782696	0,71069416	0,212179364	2
3	0,558718	0,6475	0,0984885	0,1519731	0,62959472	0,232332661	3
4	0,008617	0,045982	0,9721372	0,9723861	0,93930102	0,060746606	4
5	0,000336	0,022158	0,9995531	0,9988995	0,96456825	0,065498631	5
6	0,209852	0,246686	0,5716385	0,5059734	0,7116307	0,12334859	6
7	0,579875	0,596305	0,2656377	0,4320185	0,66131338	0,397515001	7
8	0,087396	0,103831	0,7831366	0,7911668	0,95777932	0,064397912	8
9	0,042831	0,077854	0,893236	0,9022573	0,95656275	0,078646217	9
10	0,168736	0,148677	0,8472959	0,8101165	0,43884074	0,476522478	10
11	0,341969	0,469485	0,5382036	0,5965165	0,83958477	0,220605845	11
12	0,020139	0,056389	0,9839664	0,9819862	0,89452743	0,081228433	12

Tabel 4.39 Nilai Data (x)

(m,n)	1	2	3	4	5	6	Target
13	0,045952	0,079699	0,9338899	0,890749	0,74598324	0,168447054	1
14	0,059669	0,043556	0,8837683	0,8731005	0,70191177	0,221694754	2
15	0,506277	0,577454	0,1724585	0,199222	0,66384103	0,178956058	3
16	0,009364	0,045241	0,9731827	0,9737356	0,94226925	0,058514753	4
..
143	0,395642	0,49932	0,450966	0,5733116	0,84960404	0,10513383	11
144	0,049763	0,062312	0,9602263	0,9765173	0,95733689	0,190999477	12

d. Perhitungan

Epoch 1

Data ke-13 = [0,0459 0,07969 0,9338 0,8907 0,7459 0,1684]

Target = 1

W1 = [0,0531 0,0874 0,9252 0,8828 0,7245 0,1875] T=1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hitung jarak *Euclidean Distance* dengan menggunakan persamaan (2.12). perhitungannya dijelaskan seperti berikut ini :

$$J1 = \sqrt{(0.0459-0.0531)^2 + (0.07969-0.0874)^2 + (0.9338-0.9252)^2 + (0.8907-0.8828)^2 + (0.7459-0.7245)^2 + (0.1684-0.1875)^2}$$

$$= 0,032749$$

Lakukan hal yang sama untuk bobot ke 2-12, sehingga diperoleh nilai seperti yang diperlihatkan berikut ini.

Tabel 4.40 Nilai Jarak Bobot Data ke-13

Jarak ke-	Nilai Jarak	Jarak Ke-	Nilai Jarak
J1	0,0327	J7	1,1263
J2	0,0836	J8	0,3010
J3	1,3589	J9	0,2328
J4	0,2441	J10	0,4723
J5	0,2824	J11	0,7029
J6	0,5807	J12	0,2042

Sehingga didapat pemenang (D1) dan *runner up* (D2) yaitu :

$$D1 = 0,0327$$

$$D2 = 0,0836$$

$$T=D1$$

Karena $T=D1$ maka lakukan perubahan bobot pada D1 (pemenang pertama) menggunakan persamaan (2.13) maka hasil perubahan bobot akan dijabarkan di bawah ini.

$$W11(\text{baru}) = 0,0531 + 0,001(0,0459 - 0,0531) = 0,0531$$

$$W12(\text{baru}) = 0,0874 + 0,001(0,0796 - 0,0874) = 0,0874$$

$$W13(\text{baru}) = 0,9252 + 0,001(0,9338 - 0,9252) = 0,9252$$

$$W14(\text{baru}) = 0,8828 + 0,001(0,8907 - 0,0874) = 0,8829$$

$$W15(\text{baru}) = 0,7245 + 0,001(0,7459 - 0,7245) = 0,7246$$

$$W16(\text{baru}) = 0,1875 + 0,001(0,1684 - 0,1875) = 0,1876$$

Sehingga perubahan bobot yang terjadi pada bobot ke 1 seperti yang diperlihatkan pada tabel 4.41 dibawah ini.

Tabel 4.41 Bobot baru (W(baru))

(m,n)	1	2	3	4	5	6	Target
1	0,0531	0,087	0,9252	0,8829	0,7246	0,1876	1
2	0,0592	0,0417	0,8884	0,8782	0,7106	0,2121	2
3	0,5587	0,6475	0,0984	0,1519	0,6295	0,2323	3
4	0,0086	0,0459	0,9721	0,9723	0,9393	0,0607	4
5	0,0003	0,0221	0,9995	0,9988	0,9645	0,0654	5
6	0,2098	0,2466	0,5716	0,5059	0,7116	0,1233	6
7	0,5798	0,5963	0,2656	0,4320	0,6613	0,3975	7
8	0,0873	0,1038	0,7831	0,7911	0,9577	0,0643	8
9	0,0428	0,0778	0,8932	0,9022	0,9565	0,0786	9
10	0,1687	0,1486	0,8472	0,8101	0,4388	0,4765	10
11	0,3419	0,4694	0,5382	0,5965	0,8395	0,2206	11
12	0,0201	0,0563	0,9839	0,9819	0,8945	0,0812	12

Setelah pembaharuan bobot, perhitungan akan berlanjut untuk data ke 14 dan seterusnya. Ketika proses telah berjalan untuk data ke-13 sampai dengan data ke-144, maka *epoch* pertama sudah selesai. Untuk memulai *epoch* kedua sebelumnya lakukan pengurangan *Learning Rate*. Perhitungan untuk pengurangan *Learning Rate* adalah sebagai berikut :

$$\alpha = 0.05 - 0.1 * 0.05$$

$$= 0,045$$

Proses akan berhenti apabila menemui salah satu dari dua kondisi yang ada, yaitu pertama saat nilai *epoch* telah mencapai nilai maksimal *epoch* dan yang kedua saat *Learning Rate* sama dengan nilai minimal *Learning Rate*. Setelah proses pelatihan selesai dilakukan, maka didapatkan hasil akhir yaitu bobot terbaik yang nantinya nilai bobot terbaik ini akan digunakan pada tahapan pengujian. Nilai bobot terbaik dari hasil perhitungan manual diatas pada berhenti pada *epoch* ke 59 ditampilkan pada tabel 4.42 dibawah ini :

Tabel 4.42 Nilai Bobot Terbaik Hasil Pelatihan LVQ3

(m,n)	1	2	3	4	5	6	Target
1	0.0617	0.1236	0.8903	0.7885	0.7511	0.2352	1
2	0.0570	0.0289	0.8831	0.8863	0.7237	0.2172	2
3	0.5855	0.7145	0.0876	0.1911	0.6229	0.2113	3
4	0.0131	0.0464	0.9574	0.9672	0.9390	0.0912	4
5	0.0038	0.0293	0.9869	0.9855	0.9659	0.0308	5
6	0.3244	0.3562	0.4809	0.4072	0.5147	0.2829	6
7	0.7314	0.8060	0.1774	0.3966	0.6330	0.5135	7
8	0.0845	0.0620	0.8217	0.7946	0.9481	0.0422	8
9	0.0555	0.1086	0.8691	0.9002	0.9568	0.0864	9
10	0.2026	0.1748	0.8135	0.7587	0.1743	0.5671	10
11	0.3309	0.4353	0.5638	0.6676	0.8813	0.1556	11
12	0.0358	0.0599	0.9751	0.9776	0.9142	0.1187	12

2. Pengujian LVQ

Nilai bobot yang dihasilkan pada proses pelatihan digunakan sebagai data acuan pada proses pengujian. data uji yang digunakan adalah data uji yang diperoleh dari nilai *project image* yang telah direduksi pada proses ekstraksi ciri data uji menggunakan PCA. Data uji yang digunakan akan ditampilkan pada tabel 4.43 berikut :

Tabel 4.43 Nilai Data Uji

1	2	3	4	5	6	Target
1520594	838025,4	-2231092	-580793	-1613128	1256069	12

a. Normalisasi

Perhitungan normalisasi pada tahapan pengujian menggunakan persamaan 2.11. untuk nilai maksimal dan minimalnya diambil dari tabel 4.36 yaitu nilai maksimal dan minimal pada normalisasi data pelatihan. Dibawah ini dijelaskan perhitungan normalisasi.

$$\text{Normalisasi Data } x1 = \frac{15202594 - 351320}{44989872 - 351320} = 0,2619$$

$$\text{Normalisasi Data } x2 = \frac{838025,4 - (-256541)}{15621821 - (-256541)} = 0,0689$$

$$\text{Normalisasi Data } x3 = \frac{-2231092 - (-70979428)}{-584497,4 - (-70979428)} = 0,9766$$

$$\text{Normalisasi Data } x4 = \frac{-580793 - (-20987759)}{-74213,4 - (-20987759)} = 0,9757$$

$$\text{Normalisasi Data } x5 = \frac{-1613127,501 - (-11338037)}{-83809,319 - (-11338037)} = 0,8641$$

$$\text{Normalisasi Data } x6 = \frac{1256066,142 - (3201,502)}{8599298 - (3201,502)} = 0,1457$$

Tabel 4.44 Nilai Normalisasi data Uji

1	2	3	4	5	6
0,0261	0,0689	0,9766	0,9757	0,8641	0,1457

Lakukan hal yang sama untuk semua hasil *Project Image* yang telah direduksi untuk data uji yang berjumlah 36 data.

b. Perhitungan

$$\text{Data Uji} = [0,0261 \quad 0,0689 \quad 0,976 \quad 0,9757 \quad 0,8641 \quad 0,1457] \text{ T=1}$$

Gunakan bobot hasil pelatihan yang ditampilkan pada tabel 4.40

$$W1 = [0.0617 \quad 0.1236 \quad 0.8903 \quad 0.7885 \quad 0.7511 \quad 0.2352] \text{ T=1}$$

Tentukan perhitungan jarak *Euclidean Distance* dengan menggunakan persamaan (2.12). perhitungannya dijelaskan seperti berikut ini.

$$J1 = \sqrt{(0,0261-0.0617)^2 + (0,0689-0.1236)^2 + (0,9766-0.8903)^2 + (0,9757-0.7885)^2 + (0,8641-0.7511)^2 + (0,1457-0.2352)^2}$$

$$= 0,067519$$

$$J_2 = \sqrt{(0,0261-0,0617)^2 + (0,0689-0,1236)^2 + (0,9766-0,8903)^2 + (0,9757-0,7885)^2 + (0,8641-0,7511)^2 + (0,1457-0,2352)^2}$$

$$= 0,0441$$

Lakukan hal yang sama mencari jarak *euclidian* untuk bobot ke 3-12, sehingga diperoleh 12 nilai jarak seperti yang diperlihatkan berikut ini :

Tabel 4.45 Nilai Jarak Data Uji

jarak ke	Nilai Jarak	Jarak Ke-	Nilai Jarak
J1	0,0675	J7	2,2034
J2	0,0441	J8	0,0780
J3	2,1982	J9	0,0318
J4	0,0097	J10	0,7694
J5	0,0026	J11	0,4928
J6	0,8813	J12	0,0034

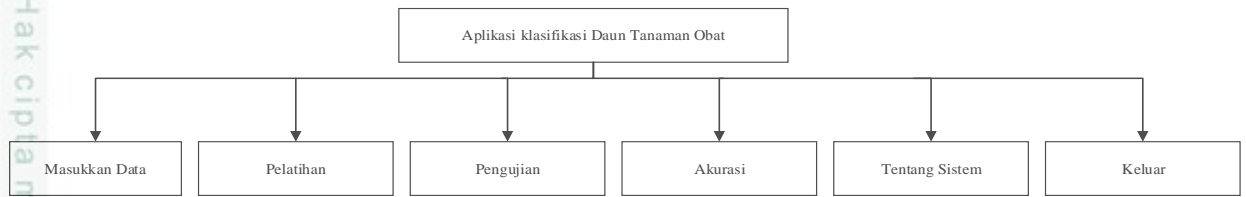
Dari hasil jarak pada tabel diatas, tentukan jarak minimum. Jarak minimum yang didapatkan adalah jarak ke- 12 yaitu 0,0034. Berdasarkan itu dapat disimpulkan bahwa pengujian data uji terdeteksi sebagai kelas 12.

4.2 Perancangan Aplikasi

Pada tahapan ini dilakukan perancangan terhadap aplikasi sebelum masuk tahapan implementasi atau pengujian. Perancangan aplikasi terdiri dari perancangan struktur menu, perancangan antar muka (*interface*) dan perancangan *pseudocode*.

4.2.1 Perancangan Struktur menu

Pada perancangan struktur menu dilakukan penentuan menu apa saja yang akan dibutuhkan nantinya pada aplikasi. Perancangan menu dapat dilihat pada Gambar 4.6 dibawah ini.



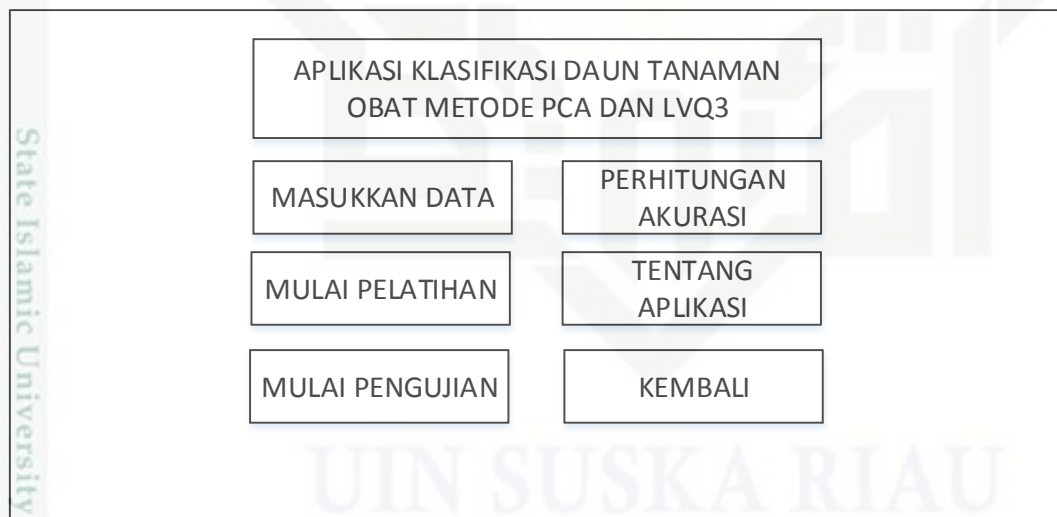
Gambar 4.6 Perancangan Struktur Menu

4.2.2 Perancangan Antar Muka (Interface)

Perancangan *interface* ini dilakukan untuk menciptakan tampilan aplikasi yang baik. Dengan mempunyai tampilan yang baik dan mudah digunakan maka dari itu akan tercipta komunikasi yang baik dan konsisten antara aplikasi dan sipengguna.

1. Halaman Utama

Menu halaman utama merupakan halaman yang pertama kali muncul saat kita menjalankan aplikasi. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini



Gambar 4.7 Halaman Utama

Pada halaman utama terdapat lima *button*, yaitu “Masukkan Data” berfungsi untuk menampilkan halaman penambahan data, “Mulai pelatihan” berfungsi untuk menampilkan halaman pelatihan data, “Mulai Pengujian” berfungsi untuk menampilkan halaman pengujian data, “Perhitungan Akurasi”

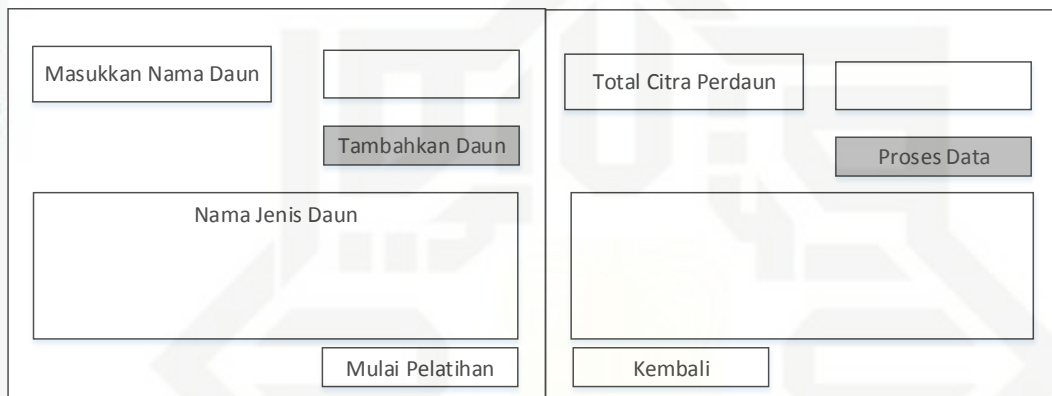
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berfungsi untuk menampilkan halaman perhitungan akurasi dan “halaman tentang aplikasi” berfungsi untuk menampilkan halaman tentang aplikasi dan “Kembali” berfungsi untuk menutup aplikasi.

2. Halaman Masukkan Data

Halaman masukkan data akan muncul saat pengguna menekan *button* “Masukkan Data”. Perancangan halaman masukkan data ditampilkan dibawah ini



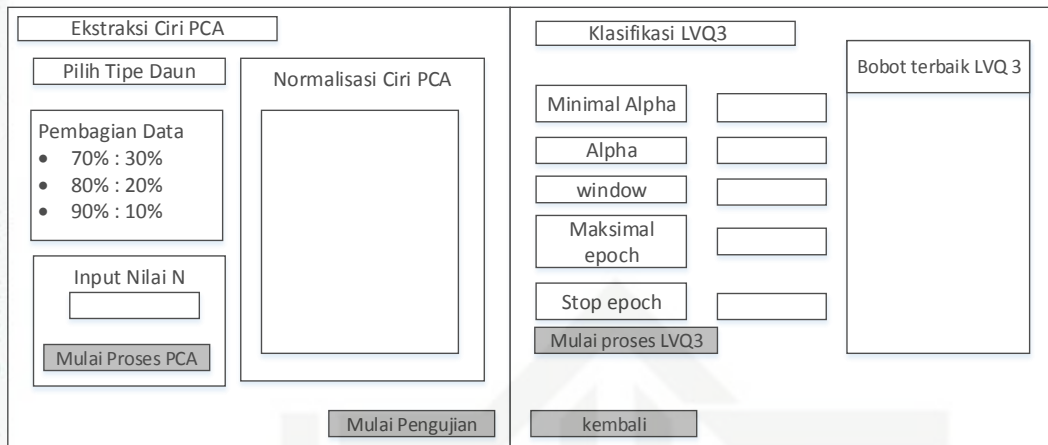
The screenshot shows a web form with two columns. The left column contains a text input field labeled 'Masukkan Nama Daun', a 'Tambahkan Daun' button, a larger text input field labeled 'Nama Jenis Daun', and a 'Mulai Pelatihan' button. The right column contains a text input field labeled 'Total Citra Perdaun', a 'Proses Data' button, and a 'Kembali' button.

Gambar 4.8 Halaman Masukkan Data

Pada halaman masukkan data ini terdapat *button* yang memiliki fungsi yang berbeda-beda. Disana terdapat perintah masukkan daun dan *user* mengetikkan nama daun yang akan di *input*, kemudian *button* “Tambahkan Daun” berfungsi untuk menyimpan nama daun yang di *input* kan oleh user ke database. Kemudian perintah “Total Citra Per daun” bermaksud agar pengguna memasukkan jumlah data perkelas dari setiap daun. *Button* “proses data” berfungsi untuk menyimpan setiap data yang dimasukkan sebagai data baru ke database. *Button* “Mulai Pelatihan” berfungsi untuk menuju ke halaman pelatihan data. Terakhir “kembali” berfungsi untuk menampilkan halaman utama aplikasi

3. Menu Pelatihan

Halaman Pelatihan akan muncul pada saat *user* menekan *button* “Mulai Pelatiha”. Perancangan halaman pelatihan ditampilkan dibawah ini.



Gambar 4.9 Halaman Mulai Pelatihan

Halaman menu pelatihan ini terbagi dua yaitu ekstraksi ciri PCA dan klasifikasi LVQ3. Pertama dimulai dengan memilih tipe daun, karena dalam penelitian ini terdapat dua tipe daun yaitu bagian depan dan bagian belakang daun. Langkah kedua yaitu memilih persenan antara data latih dan data uji. Misalkan memilih 80%:20% itu berarti 80% dari data yang diinputkan merupakan data latih dan 20% lagi merupakan data uji. Selanjutnya memasukkan nilai N yang berfungsi untuk mereduksi hasil ekstraksi data latih menggunakan PCA. *Button* “Mulai Proses PCA” berfungsi untuk menyimpan data hasil ekstraksi ciri PCA ke database.

Kemudian Pelatihan Klasifikasi dengan menginputkan nilai –nilai yang dibutuhkan untuk pelatihan LVQ kemudian *button* “Mulai Pelatihan LVQ3” berfungsi untuk menjalankan pelatihan dan menyimpan hasil pelatihan ke dalam database. Dan hasil bobot terbaik akan muncul di halaman pelatihan tersebut.

4. Menu Mulai Pengujian

Pada saat menekan *button* mulai pengujian, maka aplikasi akan menampilkan halaman mulai pengujian. perancangan halaman mulai pengujian adalah sebagai berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Uji Daun Depan	Uji Daun Belakang
<div style="border: 1px solid black; height: 60px;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 60px;"></div>
<input type="button" value="BUKA FILE"/> <input type="text"/>	<input type="button" value="BUKA FILE"/> <input type="text"/>
Manfaat Daun	Manfaat Daun
<div style="border: 1px solid black; height: 40px;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 40px;"></div>
<input type="button" value="Hasil Klasifikasi"/> <input type="text"/>	<input type="button" value="Hasil Klasifikasi"/> <input type="text"/>

Gambar 4.10 Halaman Mulai Pengujian

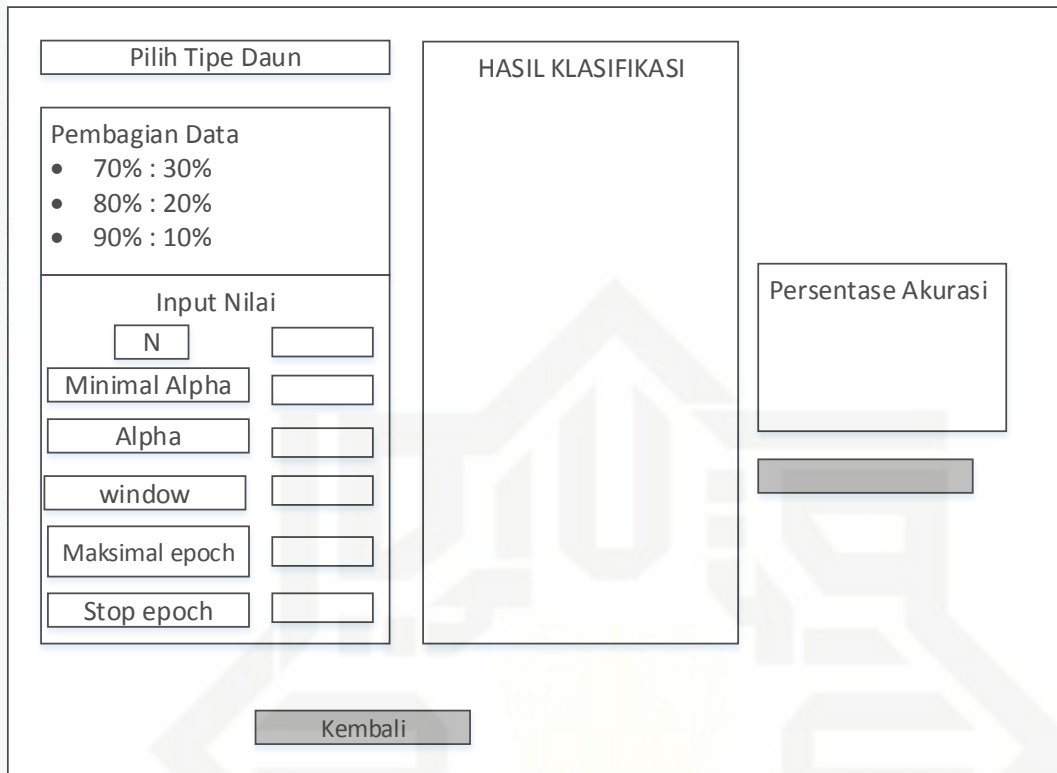
Terdapat satu *button* “Buka File” berfungsi untuk memanggil data citra yang akan diujikan. Setelah memilih citra yang akan diuji maka akan keluar hasil klasifikasi daun tanaman obat apakah sesuai dengan target atau tidak. Dan juga manfaat dari daun tanaman obat yang diklasifikasi tersebut,

5. Menu Perhitungan Akurasi

Pada saat *button* perhitungan akurasi diklik, maka aplikasi akan menampilkan halaman akurasi pengujian. perancangan halaman akurasi pengujian adalah sebagai berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.11 Halaman Perhitungan Akurasi

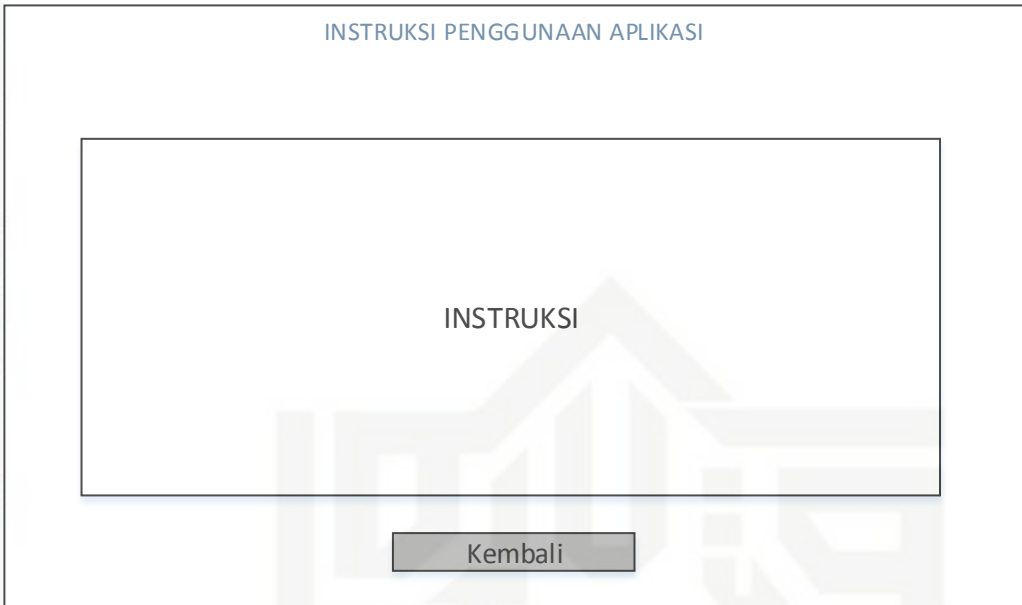
Terdapat dua *button* pada halaman perhitungan akurasi yaitu “Proses Akurasi” berfungsi untuk memulai proses mencari nilai akurasi pengujian terhadap data yang akan dilakukan pengujian. sebelumnya *user* harus menginputkan nilai-nilai yang dibutuhkan pada saat proses perhitungan akurasi. *Button* yang kedua yaitu kembali berfungsi untuk kembali ke halaman utama.

6. Menu tentang Aplikasi

Pada saat *button* Tentang Aplikasi di klik, maka aplikasi akan menampilkan halama tentang aplikasi. Perancangan halaman tentang aplikasi adalah sebagai berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.12 Halaman Tentang Aplikasi