

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Analisis dan perancangan sistem ini ditujukan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai aplikasi yang akan dibuat. Hal ini berguna untuk menunjang pembuatan aplikasi sehingga kebutuhan akan aplikasi tersebut dapat diketahui.

#### **3.1. Analisis Sistem**

Metode analisis sistem yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan aplikasi pengolahan citra untuk menentukan umur pohon kelapa sawit adalah aplikasi perangkat lunak berorientasi objek, yaitu mengatasi masalah dengan cara melakukan perencanaan (*planning*), analisis perancangan serta implementasi sistem.

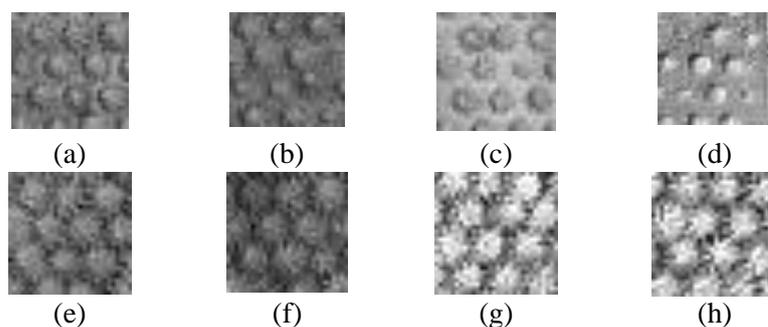
Pada tahap pengumpulan data, sebelumnya dilakukan proses pengklusteran kelapa sawit secara manual, setelah itu akan dilakukan proses pengambilan gambar-gambar (*capturing*) dari masing-masing objek kelapa sawit. Dari beberapa citra kelapa sawit yang dinilai berumur 3-8 tahun (muda), 8-16 tahun (dewasa) dan >16 (tua). kemudian akan dijadikan sebagai gambar acuan dan disimpan sebagai bentuk database gambar.

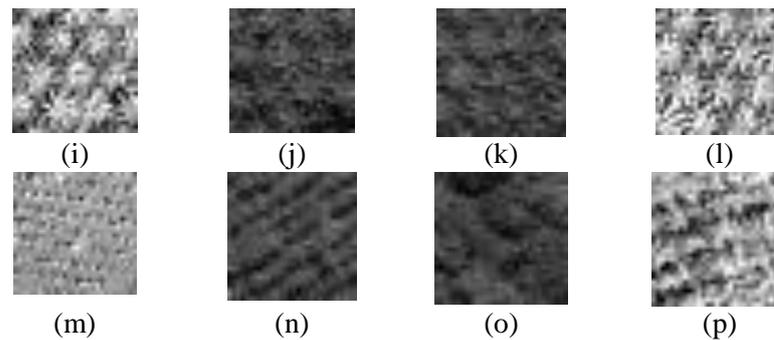
Dalam aplikasi ini, sistem akan dibagi dalam 2 tahapan utama, pertama adalah tahapan pengambilan gambar pohon kelapa sawit, dan yang kedua adalah penapisan tekstur. Adapun dalam perencanaan dan perancangan pembuatan perangkat lunak memanfaatkan bahasa pemrograman **MATLAB Versi 7.13.0.291 (R2011b)** sebagai perangkat lunak yang dapat membantu menyelesaikan masalah pada penelitian ini. Citra kelapa sawit memiliki tekstur yang berbeda-beda berdasarkan umur kelapa sawitnya. Pengklasifikasian umur kelapa sawit berfungsi untuk mengetahui estimasi produksi TBS (Tandan Buah Segar) pada suatu perkebunan. Karena tandan bisa dipanen sejak umur 3 tahun sampai umur 25 tahun. Pada kelapa sawit yang berumur kurang dari 3 tahun masih belum menghasilkan tandan buah, sedangkan pada kelapa sawit yang berumur lebih dari

25 tahun memiliki batang yang tinggi, sehingga tidak bernilai ekonomis lagi. Berdasarkan jumlah tandan buah segar yang dihasilkan, kelapa sawit di kategorikan menjadi tiga dapat dilihat pada lampiran 1 tabel 3.1.<sup>[1]</sup>

Perkebunan kelapa sawit di dalamnya tidak hanya terdapat pohon kelapa sawit saja tetapi didalamnya juga terdapat jalan, bebatuan, pepohonan, rerumputan dan lain-lain, tentunya jika kita ingin mengklasifikasikan jenis umur kelapa sawit berdasarkan citra perkebunan kelapa sawit kita harus bisa membedakan mana yang termasuk kelapa sawit dan yang bukan kelapa sawit, sehingga pada saat melakukan klasifikasi umur tidak terjadi kesalahan.

Berikut adalah ciri-ciri yang menjadi dasar dari pemilihan kelapa sawit, kelapa sawit berumur 3-8 tahun secara tekstur pohon sawit beraturan dan jarak antar pohon renggang seperti pada Gambar 3.1(a)-(d) kelapa sawit berumur 8-16 tahun ukuran kelapa sawit lebih besar dan jarak antar pohon terlihat padat seperti pada Gambar 3.1(e)-(h) kelapa sawit berumur >16 tahun kondisinya lebat dan hampir tidak ada jarak yang terlihat antar sawit lainnya seperti pada Gambar 3.1(i)-(l) dan yang bukan kelapa sawit teksturnya tidak beraturan secara visual seperti Gambar 3.1(m)-(p). Didalam sebuah petak perkebunan sawah, tentunya tidak hanya terdapat jenis pohon kelapa sawit saja, di sekitarnya jelas di tumbuh beberapa tumbuhan penyeimbang buat tanaman disekitarnya, misalnya rerumputan, atau mungkin dalam sebuah perkebunan itu dekat dengan kawasan hutan, jadi memungkinkan pengambilan citra tidak murni seratus persen pohon kelapa sawit saja, atau bisa jadi dalam sebuah petak perkebunan tersebut terjadi campuran tumbuhan antara pohon kelapa sawit muda, pohon sawit dewasa dan pohon kelapa sawit tua. Seperti pada gambar di bawah ini :





**Gambar 3.1** Pengelompokan kelas Kelapa Sawit

Keterangan :

- (a)- (d) Adalah contoh citra kelapa sawit berumur 3-8 tahun (muda)
- (e)- (h) Adalah contoh citra kelapa sawit berumur 8-16 tahun (dewasa)
- (i) - (l) Adalah contoh citra kelapa sawit berumur >16 tahun (tua)
- (m) - (p) Adalah contoh citra bukan kelapa sawit

### 3.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum tentang *software* yang dibuat dan juga *hardware* yang dibutuhkan. Hal ini berguna untuk menunjang *software* yang akan dibuat, sehingga kebutuhan akan *software* tersebut dapat diketahui sebelumnya.

#### 3.2.1. Gambaran Umum Sistem

Didalam pembuatan suatu sistem, diperlukan adanya perancangan sistem. Perancangan sistem ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum tentang bagaimana proses dimulai hingga mampu menyelesaikan permasalahan yang dibuat. Berikut adalah gambaran dari perancangan sistem tersebut:

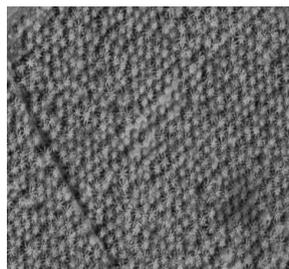


**Gambar 3.2** Perancangan Umum Sistem

Dari gambar 3.2 diatas menunjukkan sistem yang akan dibuat menggunakan objek citra yang di ambil dari foto satelit, pada sebuah perkebunan disalah satu perkebunan di indonesia yang kemudian di ambil citra kecil berukuran 30 x 30 pixel yang jadikan sebagai bahan untuk pengambilan gambar (*image*) sehingga bisa dilakukan pemrosesan data menggunakan proses pengolahan citra (dalam hal ini memanfaatkan bahasa pemrograman MATLAB sebagai media pemrosesan data digital) dan juga menggunakan sistem operasi *Microsoft Windows 7 Professional 32-bit*. Kemudian dilakukan proses analisis citra untuk menghasilkan citra atau objek yang dapat diidentifikasi sesuai dengan syarat dan kondisi yang sudah ditetapkan sebelumnya.

### 3.2.2. Image RGB

*Image* yang digunakan dalam skripsi ini adalah data *image* pohon kelapa sawit yang telah *dicapture* menggunakan kamera digital, seperti yang terlihat pada gambar 3.3



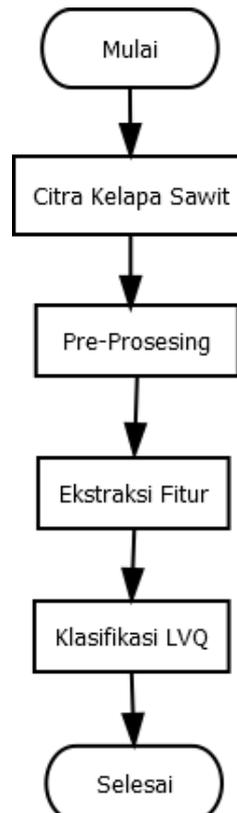
**Gambar 3.3** Citra RGB Pohon Kelapa Sawit

Model RGB menempatkan nilai intensitasnya kepada masing-masing *pixel* dengan *range* 0 (hitam) sampai 255 (putih) untuk tiap-tiap komponen RGB didalam sebuah *image*.

1. Apabila masing-masing komponen nilainya sama, warna yang dihasilkan adalah warna abu-abu,
2. Apabila masing-masing komponen nilainya 255, warna yang dihasilkan adalah putih murni. Sedangkan apabila masing-masing komponen nilainya 0, warna yang dihasilkan adalah hitam pekat.

### 3.2.3. Perancangan *Software*

Fungsi dari *flowchart* ialah memberikan gambaran tentang program yang akan dibuat pada penelitian ini, pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana proses pengolahan data yang berupa citra dapat diolah menggunakan proses pengolahan citra hingga dapat menghasilkan kemampuan mengidentifikasi suatu objek, dapat dilihat pada gambar 3.4

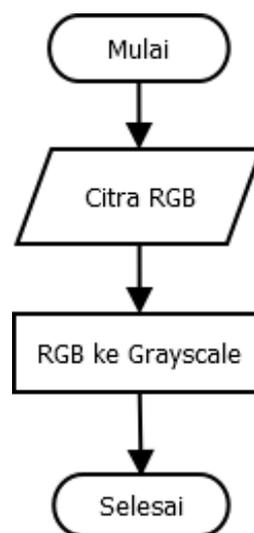


**Gambar 3.4** *flowchart* Perancangan software

Berikut ini adalah gambaran *flowchart* dari masing-masing tahapan:

a. Pemrosesan Data Awal (*Pre-processing*)

Pengolahan data awal dimulai dengan data Citra RGB, citra awal akan dicropping untuk mendapatkan hasil objek yang lebih dekat, setelah itu dilakukan proses *resizing* sehingga mendapatkan dimensi citra 30 x 30 *pixel*, Citra RGB kemudian dikonversi menjadi grayscale untuk mendapatkan citra gray (abu-abu). Dengan proses *grayscale* ini dapat mempermudah untuk memproses gambar lebih lanjut, karena Citra gray hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pixselnya yang bernilai antara 0-255. Sedangkan citra RGB memiliki 3 kanal dalam setiap pixelnya yaitu R (Red) G (Green) B (Blue) sehingga didapatkan bit dalam satu kanalnya  $((2^8)^3) = 16.777.216$ , dimana hal itu sangat mempersulit dan membuat proses semakin tidak optimal. *Flowchart* pengolahan data awal dapat dilihat pada gambar 3.5



**Gambar 3.5** *Flowchart* Pemrosesan Data Awal

b. Proses penentuan acuan tekstur

Pada proses penentuan acuan tekstur Pertama-tama, citra inputan (citra RGB) akan dikonversi ke dalam citra *gray*, citra *gray* sendiri merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap *pixel*nya, dengan kata lain nilai bagian RED=GREEN=BLUE.

Proses kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan menggunakan metode *first order dan co-occurrence matrix*, setelah itu akan dilakukan ekstraksi nilai ciri tekstur. Sedangkan proses terakhir dari proses penentuan acuan tekstur yakni penentuan *range* ciri tekstur, sehingga didapatkan hasil yang bisa dijadikan sebagai data acuan untuk proses penapisan tekstur. *Flowchart* penentuan acuan tekstur dapat dilihat pada gambar 3.6



**Gambar 3.6** *Flowchart* Penentuan Acuan Tekstur

Dalam proses penentuan acuan tekstur terdapat beberapa sample yang dijadikan sebagai *database* acuan, 20 pohon kelapa sawit muda yang berumur 3-8 tahun, 20 pohon kelapa sawit

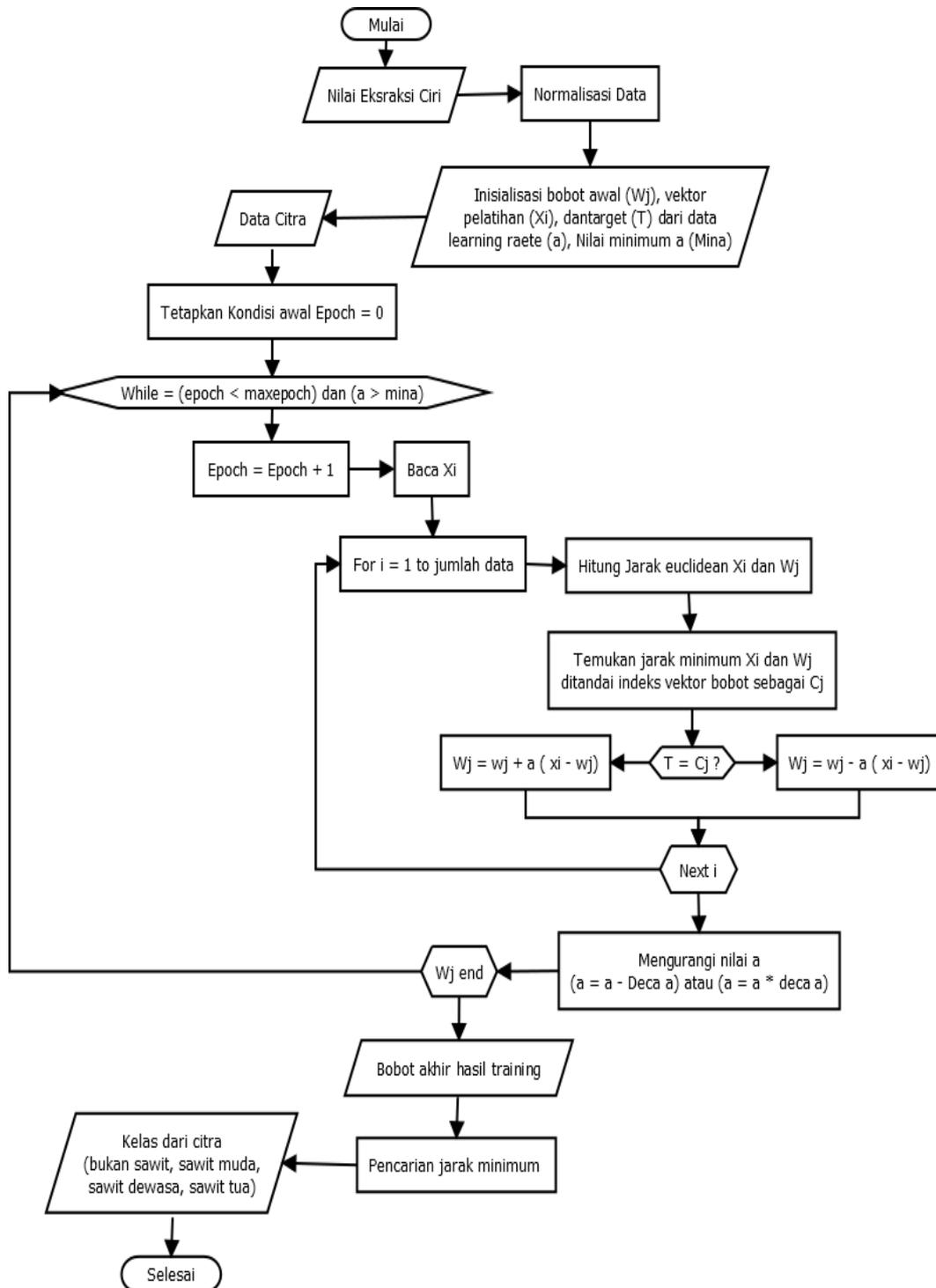
dewasa yang berumur 8-16 tahun, 20 pohon kelapa sawit tua yang berumur >16 tahun, dan 20 non kelapa sawit.

Setiap pohon kelapa sawit mempunyai ciri tersendiri. Pohon kelapa sawit tua mempunyai diameter mahkota pohon yang besar. Pohon kelapa sawit muda mempunyai diameter mahkota pohon lebih kecil dari pada pohon kelapa sawit tua, bentuk mahkota pohonnya belum maksimal dari mahkota pohon tersebut memiliki tekstur yang berbeda pada setiap kelasnya. Kelapa sawit muda, dewasa, tua memiliki nilai tekstur yang berbeda, dari nilai itulah yang akan dijadikan acuan untuk membedakan antara kelapa sawit muda, kelapa sawit dewasa, kelapa sawit tua, bukan kelapa sawit.

c. Proses Pengelompokkan Menggunakan Metode *LVQ (Learning Vektor Quantization)*

Dalam proses pengelompokkan untuk mengetahui apakah termasuk pohon kelapa sawit atau bukan, dan atau pohon kepala sawit umur 3-8 tahun, pohon kelapa sawit yang berumur 8-16 tahun, dan pohon kelapa sawit yang berumur >16 tahun dilakukan menggunakan metode *LVQs*. Setelah melalui proses preprosesing kemudian citra di ekstraksi menggunakan First Order dan Co-Occurrence Matrix akan didapatkan beberapa variable nilai (fitur-fitur dari First Order yang menghasilkan nilai *Mean, Variance, Skwines, Kurtosis, Entropy*, dan *Standar Deviasi* sedangkan untuk *Co-occurrence Matrix* yang menghasilkan nilai *ASM (Anguler Second Moment), Contrast, Corellation, Variance, IDM (Invers Different Moment), dan Entropy*). Kemudian akan diproses normalisasi dahulu menggunakan rumus 2.14. Normalisasi bertujuan untuk menormalisasikan data yang berbilangan besar menjadi data dalam range 0-1. Agar lebih mudah mengolah data tersebut ke sistem. Kemudian akan dilakukan pengelompokkan

menggunakan rumus dari metode *LVQ*. Proses *LVQ* dapat dilihat seperti pada gambar 3.7.



**Gambar 3.7.** Proses *LVQ* Untuk Penentuan Kelas Pohon Kelapa Sawit

#### d. Proses pengujian

Pada proses pengujian tahapan dimulai dengan melakukan penginputan citra RGB, kemudian dilakukan *pre-processing* data. Setelah syarat dan atau kondisi terpenuhi, proses dilanjutkan pada pengkonversian dari citra RGB kedalam citra Grayscale sehingga didapatkan objek atau citra gray.

Proses kemudian beralih pada pendekatan menggunakan metode First Order yang menghasilkan *Mean, Variance, Skwines, Kurtosis, Entropy, dan Standar Deviasi* sedangkan untuk *Co-occurrence Matrix* yang menghasilkan nilai *ASM (Anguler Second Moment), Contrast, Corellation, Variance, IDM (Invers Different Moment), dan Entropy*.

Proses dilanjutkan pada pengelompokkan umur pohon kelapa sawit menggunakan metode *LVQ*. Dimana acuan datanya dari hasil ekstraksi ciri tekstur yang menggunakan konsep Firts Order dan Co-occurrence matrix. Dimana acuan datanya dari hasil ekstraksi ciri kemudian akan diproses normalisasi. Setelah itu masuk ke proses *LVQ* dimana *LVQ* ini bekerja melakukan pelatihan terhadap lapisan-lapisan kompetitif yang terawasi. Lapisan tersebut akan belajar secara otomatis untuk melakukan klasifikasi terhadap vektor input yang diberikan. Apabila beberapa vektor input memiliki jarak yang sangat berdekatan, maka vektor-vektor input tersebut akan dikelompokkan ke kelas yang sama.

Data yang didapatkan dari hasil ekstraksi ciri tekstur dapat dilihat pada Lampiran 1 Table 3.2. Data tersebut dibagi menjadi 2 yaitu 10 data latih dapat dilihat pada lampiran 1 Tabel 3.3, dan 10 data uji dapat dilihat pada lampiran 1 tabel 3.5. Berdasarkan data tersebut diperoleh kesimpulan yang akan dilakukan pelatihan dengan menggunakan metode *LVQ*. Informasi yang diperoleh dari data-data tersebut adalah :

- Jumlah data (n) = 10

- Jumlah variabel input (m) = 12
- Jumlah kelas atau cluster (K) = 4
- Misalkan kita tetapkan learning rate ( $\alpha$ ) = 0,05
- Pengurangan learning rate (deca) = 0,1
- Minimum learning rate (Mina) = 0,01
- Maximum epoh = 100
- Kemudian kita tetapkan bobot awal (w) [Kusumadewi,2006] dapat dilihat pada Lampiran 1 Table 3.4

Masukan data yang mau di uji. Pada proses selanjutnya menghitung iterasi dengan menggunakan rumus 2.15, 2.16 dan 2.17 :

1. Epoh ke-1

- Data ke-1 : (0,2997 0,0573 0,2023 0,0747 0,5448 0,1642 0,0159 0,0598 0,3977 0,0345 0,1736 0,6737)

Jarak pada bobot ke-1

$$= \sqrt{\begin{matrix} (0.2997 - 0.3267)^2 + (0.0573 - 0.0257)^2 + (0.0573 - 0.0257)^2 + (0.0573 - 0.0257)^2 + \\ (0.0573 - 0.0257)^2 + (0.0573 - 0.0257)^2 + (0.0573 - 0.0257)^2 + (0.0573 - 0.0257)^2 + \\ (0.0573 - 0.0257)^2 + (0.0573 - 0.0257)^2 + (0.0573 - 0.0257)^2 + (0.0573 - 0.0257)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0,2218$$

Jarak pada bobot ke-2

$$= \sqrt{\begin{matrix} (0.2997 - 0.2984)^2 + (0.0573 - 0.1342)^2 + (0.0573 - 0.1174)^2 + (0.0573 - 0.0340)^2 + \\ (0.0573 - 0.6831)^2 + (0.0573 - 0.2968)^2 + (0.0573 - 0.0067)^2 + (0.0573 - 0.1240)^2 + \\ (0.0573 - 0.5166)^2 + (0.0573 - 0.0955)^2 + (0.0573 - 0.1184)^2 + (0.0573 - 0.7943)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0,3019$$

Jarak pada bobot ke-3

$$= \sqrt{\begin{matrix} (0.2997 - 0.3230)^2 + (0.0573 - 0.1673)^2 + (0.0573 - 0.1117)^2 + (0.0573 - 0.0335)^2 + \\ (0.0573 - 0.7052)^2 + (0.0573 - 0.3429)^2 + (0.0573 - 0.0058)^2 + (0.0573 - 0.1438)^2 + \\ (0.0573 - 0.5683)^2 + (0.0573 - 0.1303)^2 + (0.0573 - 0.1118)^2 + (0.0573 - 0.8093)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0,3845$$

Jarak pada bobot ke-4

$$= \sqrt{\begin{matrix} (0.2997 - 0.2961)^2 + (0.0573 - 0.0272)^2 + (0.0573 - 0.3209)^2 + (0.0573 - 0.1553)^2 + \\ (0.0573 - 0.4433)^2 + (0.0573 - 0.0929)^2 + (0.0573 - 0.0349)^2 + (0.0573 - 0.0301)^2 + \\ (0.0573 - 0.3091)^2 + (0.0573 - 0.0155)^2 + (0.0573 - 0.2708)^2 + (0.0573 - 0.5646)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0,2601$$

Jarak terkecil pada w ke-1

Target data ke-1 = 1

Karena target data ke-1 = w ke-1, maka w ke-1 yang baru adalah :

$$W_{j(\text{baru})} = W_{j(\text{lama})} + \alpha * (X_i - W_{j(\text{lama})})$$

$$W_{1,1} = 0,3267 - 0,05*(0,2997 - 0,3267) = 0,3281$$

$$W_{1,2} = 0,0257 - 0,05*(0,0573 - 0,0257) = 0,0241$$

$$W_{1,3} = 0,2541 - 0,05*(0,2023 - 0,2541) = 0,2566$$

$$W_{1,4} = 0,1011 - 0,05*(0,0747 - 0,1011) = 0,1025$$

$$W_{1,5} = 0,4462 - 0,05*(0,5448 - 0,4462) = 0,4421$$

$$W_{1,6} = 0,0886 - 0,05*(0,1642 - 0,0886) = 0,0848$$

$$W_{1,7} = 0,0305 - 0,05*(0,0159 - 0,0305) = 0,0313$$

$$W_{1,8} = 0,0260 - 0,05*(0,0598 - 0,0260) = 0,0243$$

$$W_{1,9} = 0,3435 - 0,05*(0,3977 - 0,3435) = 0,3408$$

$$W_{1,10} = 0,0172 - 0,05*(0,0345 - 0,0172) = 0,0163$$

$$W_{1,11} = 0,2825 - 0,05*(0,1736 - 0,2825) = 0,2879$$

$$W_{1,12} = 0,5633 - 0,05*(0,6737 - 0,5633) = 0,5578$$

Jadi untuk  $W_{1(\text{baru})} = (0,3281 \ 0,0241 \ 0,2566 \ 0,1025 \ 0,4421 \ 0,0848 \ 0,0313 \ 0,0243 \ 0,3408 \ 0,0163 \ 0,2879 \ 0,5578)$

Proses ini diteruskan untuk Data ke-2 samapai degan data ke-20. Setelah itu dilakukan pengurangan learning rate

$$\alpha = \alpha - 0.1 * \alpha = 0.05 - 0.1 * 0.05 = 0.045$$

Proses ini diteruskan untuk epoch ke-2 sampai dengan epoch ke-n. Epoch akan berhenti jika epoch > min  $\alpha$  dan epoch < maxepoch. Setelah mencapai epoch yang ke-n diperoleh bobot akhir dapat dilihat pada Lampiran 1 Table 3.6.

Jika kita mau menstimulasikan maka kita cari terlebih dahulu jarak input tersebut terhadap bobot akhir. Nomor dari bobot dengan jarak terpendek akan menjadi kelasnya. Jika jarak

Terkecil pada bobot ke-1, Sehingga input tersebut termasuk pada kelas-1, dst. Kemudian kita akan melakukan pengujian terhadap data yang akan dilatih, apakah hasilnya sesuai dengan target kelas yang sebenarnya. Hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 1 Table 3.7.

### 3.3. Desain Antarmuka

Perencanaan sistem merupakan desain antarmuka untuk menampilkan citra yang akan diproses dalam system yang akan dibuat. Desain antarmuka tersebut dapat dilihat dalam tahapan-tahapan sebagai berikut:

#### 1. Menu Utama

Pada menu utama dalam tampilan ini terdapat beberapa tombol yang berfungsi untuk memproses objek secara jelas, dalam menu utama terdapat beberapa menu antara lain:

- a. Proses Pengujian
- b. Keluar



**Gambar 3.8** Desain Antarmuka Menu Utama

- a. Proses Pengujian : berfungsi untuk mengidentifikasi objek. Dalam proses ini, terdapat banyak proses. Berikut proses yang ada dalam proses pengujian :
- Cari Data : untuk memilih objek mana yang akan diidentifikasi
  - Pilih  $\alpha$  : Untuk menginputkan nilai  $\alpha$  (learning Rate)
  - Deca  $\alpha$  : Untuk menginputkan nilai pengurangan  $\alpha$
  - Min  $\alpha$  : Untuk menginputkan nilai Minimum  $\alpha$  (learning Rate)
  - Max Epoch : Untuk menginputkan maximal Epoch
  - Proses : Digunakan untuk memproses data
  - Fitur : Menampilkan nilai Ekstraksi Ciri
  - Bobot Akhir : Menampilkan nilai bobot akhir
  - Hasil : menampilkan hasil klasifikasi kelapa sawit

KLASIFIKASI UMUR POHON KELAPA SAWIT PADA CITRA FOTO SATELIT BERDASARKAN TEKSTUR  
 MENGGUNAKAN METODE LVQ

Parameter	Fitur
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Citra Asli</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Cari Data</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Pilih nilai <math>\alpha</math></div> <input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Deca <math>\alpha</math></div> <input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Min <math>\alpha</math></div> <input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Max Epoch</div> <input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px; width: 100%;">Proses</div>	<div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;">Bobot Akhir</div> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;">Hasil</div> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>

**Gambar 3.9** Desain Antarmuka Proses Pengujian

### 3.4. Skenario Pengujian

Citra yang digunakan dalam skripsi ini berjumlah 400 citra yaitu :

1. Terdapat 80 citra latih, terbagi dalam 20 citra latih kelapa sawit muda, 20 citra latih kelapa sawit dewasa, 20 citra latih kelapa sawit tua, 20 citra latih sawit.
2. Terdapat 320 citra Uji, terbagi dalam 80 citra latih kelapa sawit muda, 80 citra latih kelapa sawit dewasa, 80 citra latih kelapa sawit tua, 80 citra latih sawit.

Tahapan selanjutnya yakni melakukan pengujian terhadap 200 sampel uji, proses pengujian citra menggunakan software Matlab, proses dimulai dengan citra RGB dikonversi ke dalam citra *gray*, setelah mendapatkan citra *gray* langkah selanjutnya yaitu ekstraksi ciri tekstur pohon kelapa sawit dengan melakukan perhitungan mencari nilai *Mean*, *Variance*, *Skewness*, *Kurtosis*, *Entropy*, *Standar Deviasi*, *ASM (Angular Second Moment)*, *Contrast*, *Correlation*, *Variance*, *IDM (Invers Different Moment)*, dan *Entropy* Setelah didapat nilai dari setiap perhitungan maka akan dilakukan proses normalisasi data yang di dapat dari perhitungantersebut. Proses normalisasi dilakukan untuk menormalkan data yang berbilangan besar menjadi data dengan nilai min 0 dan nilai max 1, agar lebih mudah mengolah data tersebut kedalam sistem.

Proses kemudian dilanjutkan dengan perhitungan menggunakan metode LVQ, dari hasil data normalisasi tersebut akan dilakukan pelatihan data dari citra latih dan data citra bobot dan penentuan kelas dari tiap data. Setelah proses tersebut selesai baru akan dilakukan proses pengujian dengan menggunakan data latih. Sehingga akan di dapat jumlah pohon kelapa sawit yang masuk ke kelas yang sama dan jumlah pohon kelapa sawit yang tidak masuk ke kelas yang sama.

Pada penelitian skripsi ini skenario pengujian dilakukan dengan mencari nilai akurasi dari proses klasifikasi. Nilai akurasi dari klasifikasi didapatkan dengan membandingkan jumlah kelas yang benar dibagi dengan jumlah seluruh data dan dikalikan 100. Berikut adalah Rumus nilai akurasi :

$$\text{nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah kelas yang benar}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100 \%$$

Kemudian menampilkan hasil percobaan tersebut pada tabel 3.7 confusion sebagai berikut :

**Tabel 3.7** matriks hasil prediksi

		Hasil prediksi			
		SM	SD	ST	BK
Kelas asli	SM	A	B	C	D
	SD	E	F	G	H
	ST	I	J	K	L
	BK	M	N	O	P

Keterangan :

SM = Kelapa Sawit Muda

SD = Kelapa Sawit Dewasa

ST = Kelapa Sawit Tua

BK= Bukan Kelapa Sawit

A = Kelapa Sawit Muda yang dikenali sebagai Kelapa Sawit Muda

B = Kelapa Sawit Muda yang dikenali sebagai Kelapa Sawit Dewasa

C = Kelapa Sawit Muda yang dikenali sebagai Kelapa Sawit Tua

D = Kelapa Sawit Muda yang dikenali sebagai Bukan Kelapa Sawit

E = Kelapa Sawit Dewasa yang dikenali sebagai Kelapa Sawit Muda

F = Kelapa Sawit Dewasa yang dikenali sebagai Kelapa Sawit Dewasa

G = Kelapa Sawit Dewasa yang dikenali sebagai Kelapa Sawit Tua

H = Kelapa Sawit Dewasa yang dikenali sebagai Bukan Kelapa Sawit

I = Kelapa Sawit Tua yang dikenlai sebagai bukan Kelapa Sawit Muda

J = Kelapa Sawit Tua yang dikenali sebagai Kelapa Sawit Dewasa

K = Kelapa Sawit Tua yang dikenali sebagai Kelapa Sawit Tua

L = Kelapa Sawit Tua yang dikenali sebagai Bukan Kelapa Sawit

M = Bukan Kelapa Sawit yang dikenali sebagai Kelapa Sawit Muda

N = Bukan Kelapa Sawit yang dikenali sebagai Kelapa Sawit Dewasa

O = Bukan Kelapa Sawit yang dikenali sebagai Kelapa Sawit Tua

P = Bukan Kelapa Sawit yang dikenali sebagai Bukan Kelapa Sawit