

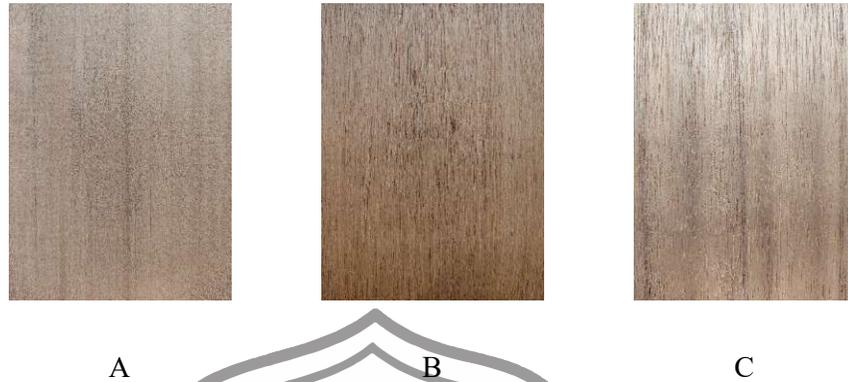
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Analisis sistem

Permasalahan yang ditimbulkan dalam klasifikasi jenis kayu adalah penentuan jenis kayu, mana citra kayu agathis, citra kayu keruing dan citra kayu meranti. Pada tahapan pengumpulan data dilakukan pengambilan citra secara langsung. Setelah itu citra akan diolah untuk menentukan jenis kayu, dari beberapa citra jenis kayu kemudian akan dijadikan sebagai gambar acuan dan disimpan sebagai bentuk *database* gambar. Untuk mengklasifikasikan jenis kayu berdasarkan tekstur kayu kita harus bisa membedakan mana citra agathis, citra kayu keruing dan citra kayu meranti, sehingga pada saat melakukan klasifikasi jenis kayu tidak terjadi kesalahan.

Dalam aplikasi ini, sistem akan dibagi dalam 2 tahapan, yakni tahapan yang pertama adalah pengambilan citra kayu dan yang ke dua adalah penapisan tekstur. Berikut adalah ciri-ciri yang menjadi dasar untuk citra kayu agathis, citra kayu keruing dan citra kayu meranti, adapun ciri dari citra kayu agathis yaitu memiliki struktur serat yang rapi dan kasar, dengan serat yang tegak lurus terhadap arah pohon, warna kayu agathis memiliki warna coklat kemerahan kehitaman yang khas dan kayu agathis memiliki tekstur yang kasar dan kasap, dengan serat yang terasa kasar saat disentuh. Ciri dari citra kayu keruing yaitu memiliki warna coklat kemerahan yang khas, kayu keruing memiliki struktur serat yang rapi dan halus, dengan serat yang tegak lurus terhadap arah pohon dan memiliki tekstur yang halus dan licin, dengan serat yang lembut saat disentuh sedangkan ciri dari citra kayu meranti yaitu kayu meranti memiliki warna coklat kemerahan yang khas, kayu meranti memiliki struktur serat yang rapi dan halus, dengan serat yang tegak lurus terhadap arah pohon dan memiliki tekstur yang halus dan licin, dengan serat yang lembut saat disentuh. Seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.1 Klasifikasi jenis kayu yang digunakan (a) Agathis (b) Keruing (c) Meranti

Klasifikasi jenis citra kayu berfungsi untuk mengetahui yang termasuk citra kayu agathis, citra kayu keruing dan citra kayu meranti. Adapun dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak yang dapat membantu menyelesaikan masalah pada penelitian ini yaitu Matlab 2021a yang digunakan untuk ekstraksi fitur selanjutnya menggunakan WEKA versi 3.6.13 digunakan untuk klasifikasinya.

3.2 Perancangan Sistem

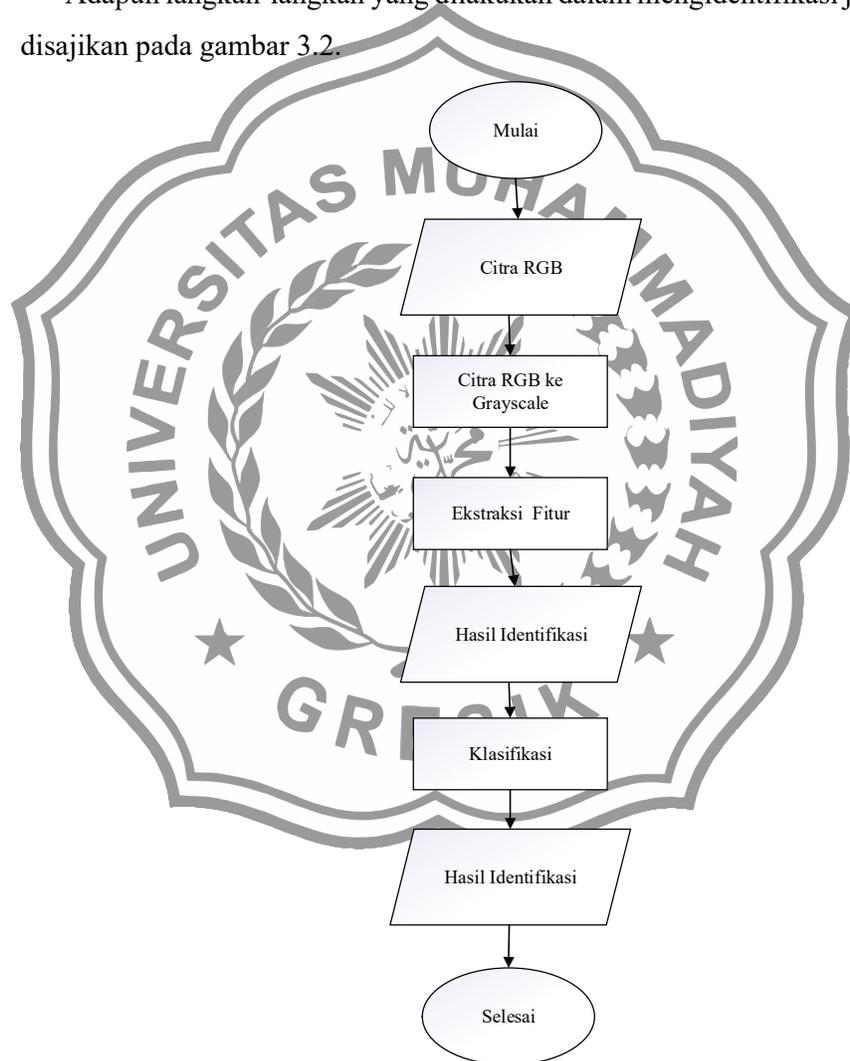
Dalam penelitian ini menggunakan data tekstur dari kayu untuk identifikasi jenis kayu menggunakan Algoritma RAPS (Radial Average Power Spectrum) dan Algoritma GLCM (Gray Level Co-Occurance Matrix) sebagai ekstraksi fiturnya. Sehingga penelitian ini termasuk jenis penelitian terapan, karena hasil klasifikasi dari penelitian ini nantinya dapat digunakan sebagai suatu sistem alternatif yang mengidentifikasi jenis kayu berdasarkan tekstur citra kayu. Diharapkan untuk efisiensi waktu dan biaya dalam proses identifikasi jenis kayu.

Data didapatkan sebanyak 350 data (prasaja,2022). Tabel 3.1 menunjukkan rincian data yang digunakan.

Tabel 3.1 Rincian data

No	Kelas / Jenis Data	Format Data	Ukuran Dimensi Data	Jumlah Data
1	Agathis	.jpg	3000 x 4000	121
2	Keruing	.jpg	3000 x 4000	113
3	Meranti	.jpg	3000 x 4000	116

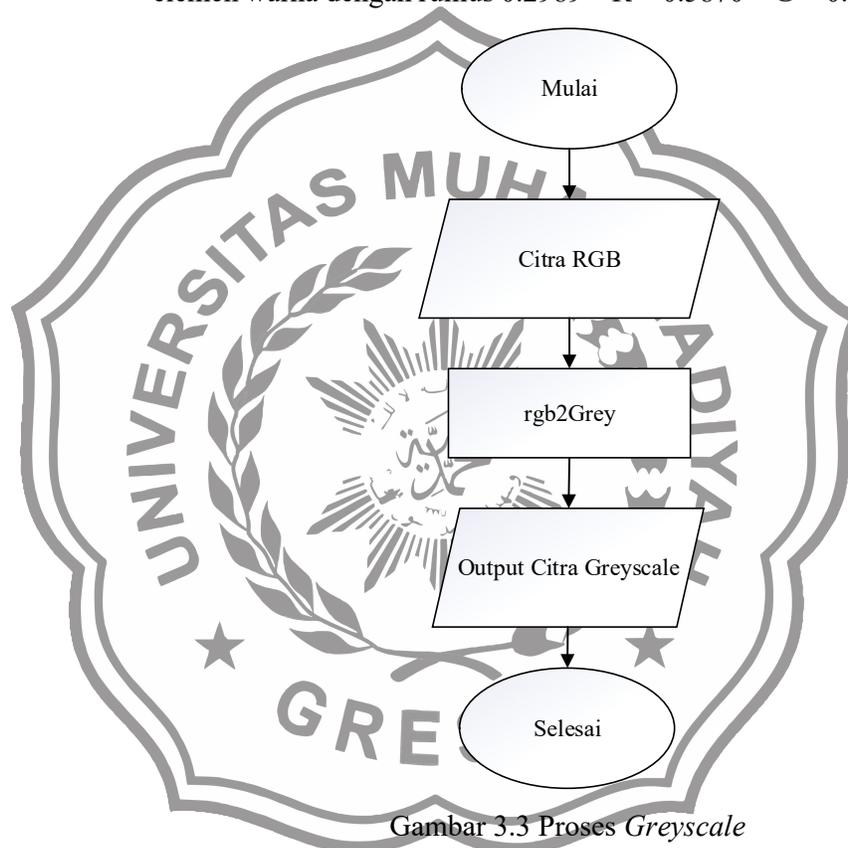
Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam mengidentifikasi jenis kayu disajikan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.2.1 Grayscale

Citra tekstur kayu yang digunakan dalam penelitian ini memiliki warna rgb, oleh karena itu dibutuhkan *preprocessing* agar citra tersebut berwarna abu-abu atau *grayscale*. Dapat dilihat pada gambar 3.3 citra RGB diubah menjadi citra greyscale menggunakan perintah *rgb2gray* yaitu dengan menambahkan bobot dari setiap elemen warna dengan rumus $0.2989 * R + 0.5870 * G + 0.1140 * B$.



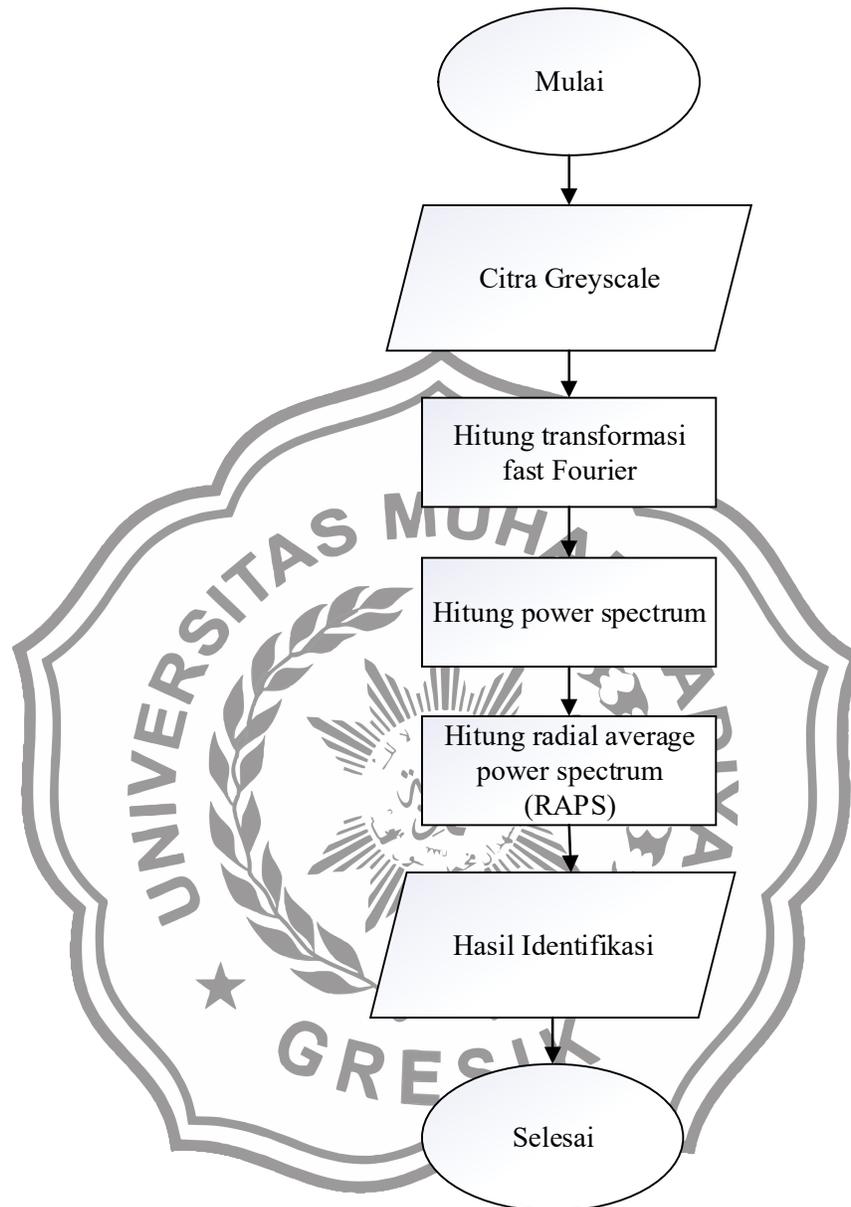
Gambar 3.3 Proses *Greyscale*

Setelah mengubah citra dari RGB ke *Greyscale*, Langkah selanjutnya adalah ekstraksi fitur menggunakan RAPSV (*Radial Average Power Spectrum Value*) dan GLCM (*Gray Level Co-Occurance Matriks*). Fitur-fitur tersebut disimpan dalam bentuk .csv kemudian dilakukan proses klasifikasi menggunakan metode KNN, dengan $k=1$ hingga 10, *Random Forest* dan *Naïve Bayes* menggunakan alat bantu WEKA versi 3.6.13. Dalam proses klasifikasi data yang digunakan yaitu hasil ekstraksi fitur RAPSV,

hasil ekstraksi fitur GLCM dan hasil ekstraksi fitur RAPSV dan GLCM. Penelitian ini dilakukan menggunakan *k-fold cross validation* dengan $k=10$. Jadi metode ini membagi data latih secara acak menjadi 10 bagian dengan jumlah yang hampir sama pada masing-masing kelompok.

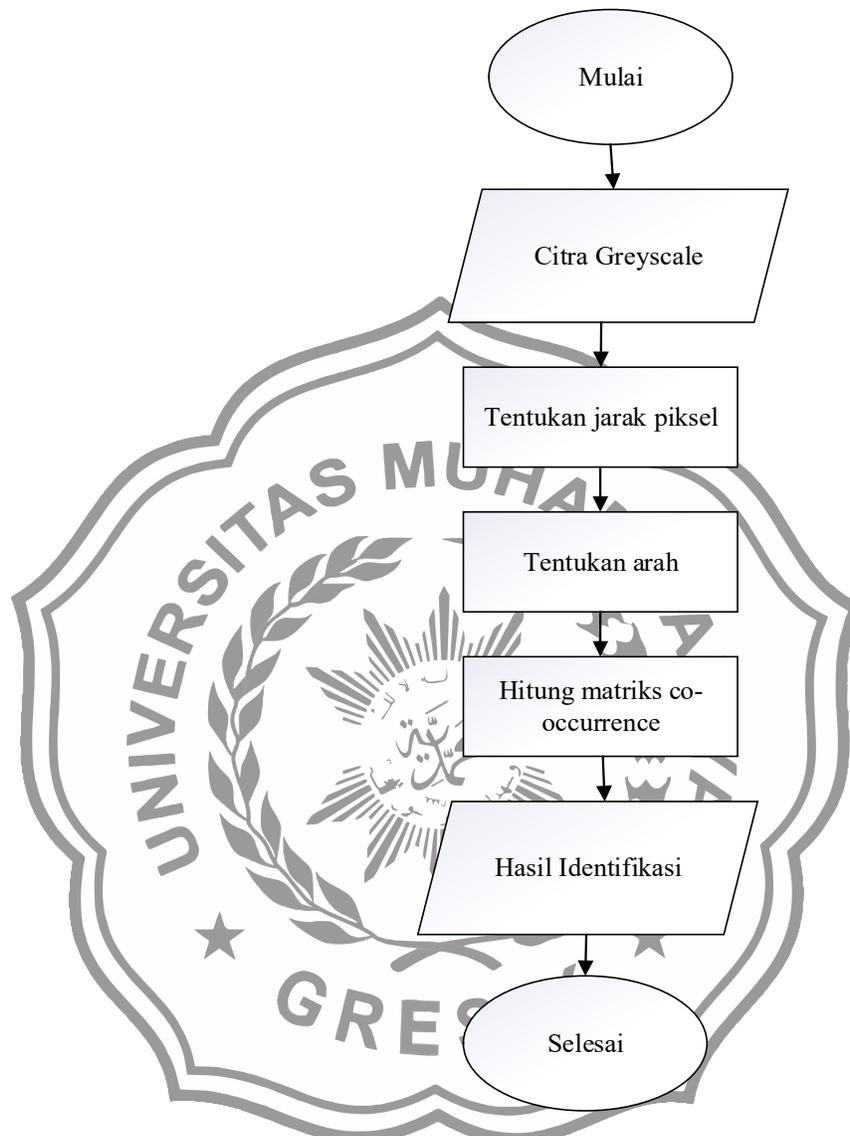
3.2.2 RAPSV (Radial Average Power Spectrum Value)

Dalam ekstraksi fitur menggunakan metode RAPSV pertama memasukkan citra *grayscale*. Hitung transformasi *fourier* dari citra *grayscale*. Transformasi *fourier* merupakan teknik matematis yang digunakan untuk mengubah sinyal dari domain waktu ke domain frekuensi. Hitung *power spectrum* dari hasil *fast fourier transform*. *Power spectrum* adalah representasi grafis dari distribusi energi frekuensi dari sinyal. Langkah selanjutnya adalah mengubah matriks *power spectrum* FFT ke koordinat radial. Kemudian menghitung *radial average power spectrum value* (RAPSV), seperti pada gambar 3.4. RAPSV adalah rata-rata *power spectrum* pada setiap radian dari titik tengah citra.



Gambar 3.4 Flowchart Ekstraksi Fitur RAPS

3.2.3 GLCM (Gray Level Co-Occurance Matriks)



Gambar 3.5 Flowchart Ekstraksi Fitur GLCM

Dalam ekstraksi fitur menggunakan metode GLCM pertama memasukkan citra *grayscale*. Tentukan jarak yang akan digunakan dalam analisis GLCM. Jarak ini menentukan jarak antara dua pixel yang akan dianalisis. Tentukan arah yang akan digunakan dalam analisis GLCM. Arah ini menentukan arah dari dua pixel yang akan dianalisis. Hitung matriks *co-occurrence* untuk setiap arah dan jarak yang telah ditentukan di dalam matriks *co-occurrence* terdapat 4

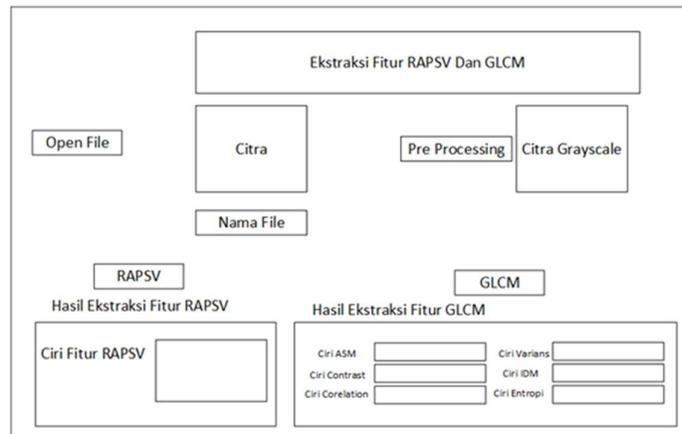
arah (0° , 45° , 90° , dan 135°). Matriks ini menyimpan informasi tentang frekuensi kemunculan pasangan pixel dengan nilai abu-abu yang sama dalam citra. Masing-masing arah akan membentuk matriks *co-occurrence* sesuai arah yang digunakan. Matriks-matriks tersebut akan dirata-rata sehingga membentuk matriks baru. Dari matriks inilah fitur-fitur tekstur dihitung menggunakan statistik berupa nilai *Angular Second Moment*, *Contrast*, *Correlation*, *Variance*, *Invers Difference Moment* dan *Entropy*. Langkah ekstraksi fitur menggunakan GLCM ini dapat dilihat pada gambar 3.5.

3.2.4 Rancangan antar muka sistem

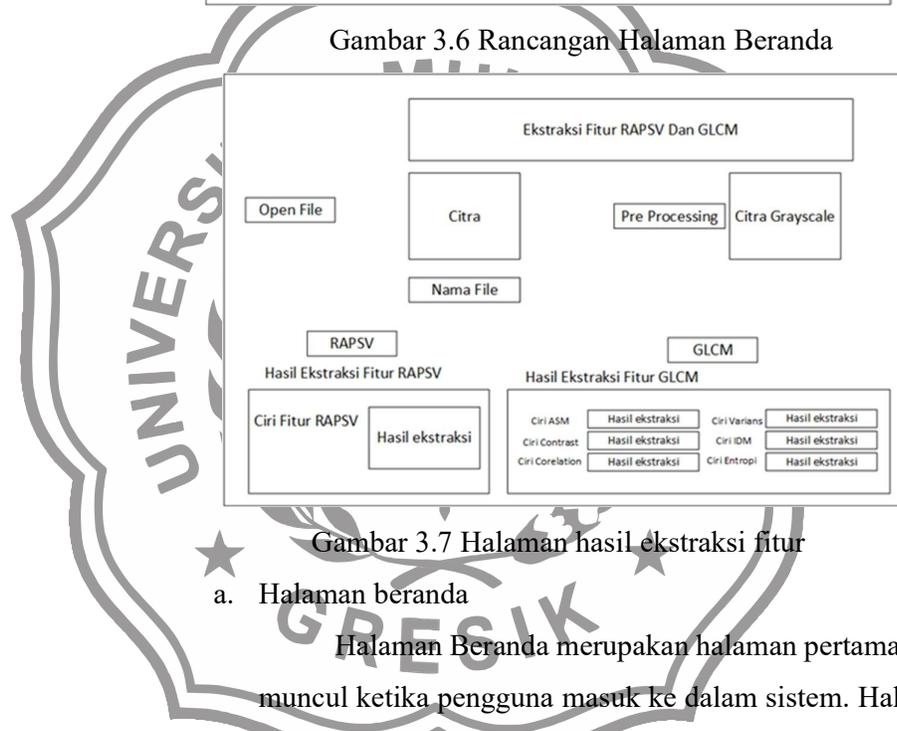
Rancangan antarmuka merupakan sarana penghubung antara pengguna dan sistem. Antarmuka dapat menampilkan informasi yang diminta oleh pengguna. Tampilan sistem yang akan dibuat memiliki tampilan seperti pada gambar 3.6 dan 3.7. Masing-masing bagian fungsinya dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.2 Black box testing menu

No	Test case	Input data	Hasil yang diharapkan	Status
1	Klik button <i>open file</i>	memilih data citra yang akan di proses	Muncul tab pencarian data citra ,muncul citra yang dipilih di kotak kosong dan menampilkan nama file dikotak kosong	
2	Klik button <i>preprocessing</i>	Melihat proses hasil <i>preprocessing</i>	muncul citra yang telah dilakukan <i>preprocessing</i>	
3	Klik button RAPSV	Melihat proses hasil ekstraksi fitur RAPSV	muncul hasil ekstraksi fitur di menu...	
4	Klik button GLCM	Melihat proses hasil ekstraksi fitur RAPSV	muncul hasil ekstraksi fitur di menu...	



Gambar 3.6 Rancangan Halaman Beranda



Gambar 3.7 Halaman hasil ekstraksi fitur

a. Halaman beranda

Halaman Beranda merupakan halaman pertama yang muncul ketika pengguna masuk ke dalam sistem. Halaman ini berisikan fungsi untuk membuka file, ekstraksi fitur, hasil ekstraksi fitur. Tampilan rancangan halaman Beranda seperti pada gambar 3.6

b. Halaman fungsi open

Halaman *open* merupakan halaman dimana pengguna sistem melakukan *open file* yang akan dilakukan ekstraksi citra. Tampilan *open file* seperti pada gambar 3.6.

c. Halaman fungsi *preprocessing*

Halaman fungsi *preprocessing* merupakan halaman dimana pengguna menekan fungsi tersebut maka sistem akan melakukan *preprocessing* pada citra yang telah dipilih sebelumnya dan akan ditampilkan. Tampilan fungsi *preprocessing* seperti pada gambar 3.7

d. Halaman fungsi ekstraksi fitur RAPSV

Halaman fungsi ekstraksi fitur RAPSV merupakan halaman dimana pengguna menekan fungsi tersebut maka sistem akan melakukan ekstraksi fitur pada file yang telah dilakukan *preprocessing* sebelumnya dan akan ditampilkan. Tampilan fungsi ekstraksi fitur RAPSV seperti pada gambar 3.7

e. Halaman fungsi ekstraksi fitur GLCM

Halaman fungsi ekstraksi fitur RAPSV merupakan halaman dimana pengguna menekan fungsi tersebut maka sistem akan melakukan ekstraksi fitur pada file yang telah dilakukan *preprocessing* sebelumnya dan akan ditampilkan. Tampilan fungsi ekstraksi fitur RAPSV seperti pada gambar 3.7.

3.3 Kebutuhan Hardware Dan Software

Kebutuhan perangkat keras atau *hardware* merupakan komponen fisik yang memiliki spesifik atau kriteria tertentu agar dapat menjalankan sistem dengan baik. Adapun *hardware* yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- a. Processor Intel Core I7-7700HQ
- b. RAM 12 Gygabytes
- c. Kapasitas harddisk 1 TB
- d. Kartu Grafis Nvidia GeForce GTX 950M GDDR5
- e. Keyboard dan Mouse

Kebutuhan perangkat lunak atau *software* merupakan program-program yang digunakan. Adapun *software* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Matlab R2021a
- b. WEKA versi 3.6.13
- c. Microsoft Visio Professional 2019 untuk membuat perancangan
- d. Microsoft Office Professional Plus 2019
- e. Sistem Operasi Windows 10

3.4 Evaluasi Kinerja Sistem

Evaluasi kinerja sistem didapatkan dari hasil *classification* di aplikasi WEKA dengan membuat matriks konfusi (*Confusion Matrix*). Dari matriks ini dihitung *precision*, *recall* dan *accuracy* sebagaimana pada tabel 3.2.

Contoh perhitungan klasifikasi KNN K=1 menggunakan fitur GLCM

Tabel 3.3 Contoh hasil perhitungan

	Agathis	Kruing	Meranti
<i>Precision</i>	0.855	0.744	0.706
<i>Recall</i>	0.876	0.77	0.664
<i>Akurasi</i>	77%		

Di bawah ini merupakan perhitungan pada kelas Agathis

$$TP(A) = 106$$

$$Precision = \frac{TP(A)}{nP(A)} = \frac{106}{124} = 0.855$$

$$Recall = \frac{TP(A)}{nA(A)} = \frac{106}{121} = 0.876$$

$$Accuracy = \frac{TP(A) + TP(B) + TP(C)}{N} = \frac{270}{350} = 0.771 = 77\%$$

3.5 Pengujian Sistem

Setelah melakukan klasifikasi proses klasifikasi selanjutnya mengukur kinerja metode RAPSV dan GLCM untuk ekstraksi fitur pada klasifikasi jenis kayu dengan metode *k-fold cross validation* dengan $k=10$. Hal ini dapat diukur dengan nilai keakuratan dari jumlah objek yang diidentifikasi.

Tabel 3.4 Akurasi hasil pengujian

NO	Metode Klasifikasi	Ekstraksi Fitur		
		RAPSV	GLCM	RAPSV & GLCM
1	KNN K=1			
2	KNN K=2			
3	KNN K=3			
4	KNN K=4			
5	KNN K=5			
6	KNN K=6			
7	KNN K=7			
8	KNN K=8			
9	KNN K=9			
10	KNN K=10			
11	<i>Naïve Bayes</i>			
12	<i>Random Forest</i>			

Tabel 3.4 berisikan hasil akurasi yang telah dilakukan pengujiannya. Pada kolom No berfungsi untuk memberikan nomor urut pada tabel, selanjutnya pada kolom Ekstraksi Fitur menampilkan metode ekstraksi fitur yang digunakan, kemudian kolom Metode Klasifikasi berisikan akurasi yang didapatkan berdasarkan metode klasifikasi yang digunakan.