

Cek plagiasi

by Turnitin Official

Submission date: 10-Aug-2022 01:43AM (UTC+1000)

Submission ID: 1398194317

File name: sekripsi_LAGI.pdf (1.2M)

Word count: 8052

Character count: 53542

SISTEM PENENTUAN KUALITAS KAYU KELAPA
MENGGUNAKAN METODE SVM
(STUDI KASUS DI UD SUMBER HIKAM)

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)



OLEH :

MOH LATIFUDIN
18.1.03.02.0037

FAKULTAS TEKNIK (FT)
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UN PGRI KEDIRI
2022

Skripsi Oleh:

MOH LATIFUDIN
NPM: 18.1.03.02.0037

Judul:

**SISTEM PENENTUAN KUALITAS KAYU KELAPA
MENGUNAKAN METODE SVM
(STUDI KASUS DI UD SUMBER HIKAM)**

Telah disetujui untuk diajukan Kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Informatika
FT UN PGRI Kediri

Pada Tanggal 13 Juli 2022

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ratih Kumalasari N, S.ST.,M.Kom
NIDN. 0710018501

Lilia Sinta Wahyuniar, M.Pd
NIDN. 0705129001

Skripsi Oleh:

MOH LATIFUDIN
NPM: 18.1.03.02.0037

Judul:

**SISTEM PENENTUAN KUALITAS KAYU KELAPA
MENGUNAKAN METODE SVM
(STUDI KASUS DI UD. SUMBER HIKAM)**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik UNP Kediri
Pada Tanggal 21 Juli 2022

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Ratih Kumalasari N.,S.ST., M.KOM _____
2. Penguji I : Resty Wulanningrum, M.Kom _____
3. Penguji II : Lilia Sinta Wahyuniar, M.Pd _____

Mengetahui, _____
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Dr. Suryo Widodo, M.Pd
NIDN.0002026403

2 PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Moh Latifudin
Jenis kelamin : Laki-Laki
Tempat/tgl lahir : Kediri 11 April 1997
NPM : 18.1.03.02.0037
Fak : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 21 Juli 2022

Yang Menyatakan

Moh Latifudin

NPM. 18.1.03.02.0037

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

Terkadang pertemuan yang singkat dapat memberikan kenangan yang hebat.

Boleh jadi keterlambatanmu dari suatu perjalanan adalah keselamatanmu.

Orang gagal akan selalu mencari alasan,

Orang yang sukses akan terus mencari jalan.

Kupersembahkan Skripsi ini Untuk:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang tak henti-hentinya mendukung serta memberikan doa dan semangat kepadaku sehingga dapat menyelesaikan skripsi di Jurusan Teknik Informatika (FT) Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dosen pembimbing yang selalu sabar serta mendukung dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Seluruh teman-teman teknik informatika yang selalu membantu dan memberi semangat dalam mengerjakan skripsi .

ABSTRAK

Moh Latifudin Sistem Penentuan Kualitas Kayu Kelapa Menggunakan Metode Svm (Studi Kasus Di Ud Sumber Hikam), Skripsi, Teknik Informatika, Fakultas Teknik, UNP PGRI Kediri, 2022.

Kata Kunci: Kualitas Kayu Kelapa, Metode *Support Vektor Machine* (SVM), Sistem Informasi.

Pohon kelapa merupakan pohon yang tumbuh di wilayah iklim tropis dan hampir di seluruh Indonesia ada, pemanfaatan batang kayu kelapa digunakan sebagai pengganti kayu konvensional dalam penggunaan komponen bahan bangunan, mebel dan kerajinan, kayu glugu merupakan salah satu bahan bangunan yang dapat diperhitungkan karena memiliki kelas kuat dan tidak kalah dengan jenis kayu yang lain dan memiliki harga yang terjangkau oleh masyarakat menengah kebawah. Setiap bulan UD Sumber Hikam memesan 2 kontainer kayu kelapa bahan bangunan untuk dijual kembali. Dari situlah muncul masalah yaitu di dalam kontainer tersebut kayu kelapa yang berkualitas dan kurang berkualitas bercampur. Sehingga perlu mengelompokkan antara kayu yang berkualitas dan kayu yang kurang berkualitas.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk memilih kayu yang berkualitas, untuk mempermudah dalam pemilihan kayu kelapa yang berkualitas di UD Sumber Hikam, serta dengan menggunakan algoritma *Support Vektor Machine* (SVM) Sistem dapat mengklasifikasi kualitas kayu kelapa berdasarkan ciri tekstur menggunakan citra digital. Metode dalam penelitian ini menggunakan model penelitian *Waterfall* (air terjun) dan Metode SVM (Support Vektor Machine).

Hasil dari penelitian ini adalah klasifikasi kualitas kayu kelapa menggunakan metode atau algoritma *Support Vektor Machine* (SVM) berdasarkan tekstur pada citra kayu kelapa memperoleh nilai akurasi sebesar 87.5 % dengan jumlah 100 dataset yang dibagi menjadi 80 data untuk data training dan 20 data testing. Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu sistem dapat menentukan kualitas kayu kelapa dengan algoritma *Support Vektor Machine* (SVM) menggunakan pemrograman matlab 2015 berbasis desktop. Saran yang mungkin bisa dijadikan dasar untuk pengembangan dalam penelitian ini yaitu dapat menggunakan algoritma lain seperti algoritma KNN atau menggunakan bahasa pemrograman lain seperti PHP berbasis web atau android.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat, rahmat-Nya tugas penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “SISTEM PENENTUAN KUALITAS KAYU KELAPA MENGGUNAKAN METODE SVM (*Support Vektor Machine*) (STUDI KASUS DI UD.SUMBER HIKAM)” ini ditulis guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas dukungan yang selalu diberikan.
2. Dr. Zainal Afandi. M.Pd Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
3. Dr. Suryo Widodo. M.Pd Selaku Dekan Fakultas Teknik yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
4. Ahmad Bagus Setiawan, S.T.,M.Kom.,M.M Selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
5. Ratih Kumalasari Niswatin.,S.ST.,M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing yang selalu mendukung dan memberikan semangat.
6. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran-saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Disertai harapan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi dunia pendidikan.

Kediri, 21 Juli 2022

Moh Latifudin
NPM. 18.1.03.02.0037

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi masalah.....	2
C. Rumusan masalah.....	3
D. Batasan masalah.....	3
E. Tujuan penelitian.....	4
F. Manfaat penelitian.....	4
G. Metodologi Penelitian.....	5
H. Jadwal Penelitian.....	9
I. Sistematika Penulisan Laporan.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11

A. Landasan teori	11
B. Kajian Pustaka	16
BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM	19
A. Analisa Sistem	19
B. Desain Sistem	22
C. Desain Antar Muka	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Implementasi Pada matlab	31
B. HASIL	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
A. Kesimpulan	47
B. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan Metode SVM	15
⁴⁶ Gambar 3. 2 <i>Use Case Diagram</i>	22
Gambar 3. 3 <i>Activity Diagram</i>	24
Gambar 3. 4 Tampilan Sistem	29
³⁹ Gambar 4. 1 Desain Sistem	31
Gambar 4. 2 Sistem Yang Dijalankan	32
Gambar 4. 3 <i>Input Citra</i>	32
Gambar 4. 4 <i>Image Processing</i>	33
Gambar 4. 5 Hasil Ekstraksi Kualitas Bagus	34
Gambar 4. 6 Hasil Ekstraksi Kualitas Tidak Bagus	²³ 34
Gambar 4. 7 Hasil Klasifikasi Bagus	35
Gambar 4. 8 Hasil Klasifikasi Tidak Bagus	35
Gambar 4. 9 Direktori Data Latih	37
¹⁴ Gambar 4. 10 Proses Inisialisai Variabel	37
Gambar 4. 11 <i>Image Processing</i>	38
Gambar 4. 12 Ekstraksi Ciri Tekstur	38
Gambar 4. 13 Variabel Data Training	39
Gambar 4. 14 Pembagian Kelas	39
Gambar 4. 15 Proses Klasifikasi	40
Gambar 4. 16 Membuat Kelas Keluaran	40
Gambar 4. 17 Perhitungan Akurasi	40
Gambar 4. 18 Proses Penyimpanan	41

Gambar 4. 19 Pemanggilan Hasi Data Training	53 41
Gambar 4. 20 <i>Preprocessing Citra</i>	42
Gambar 4. 21 Hasil Ekstraksi.....	43
Gambar 4. 22 Hasil Akurasi.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal	9
Tabel 3. 1 Kualitas kayu Kelapa	21
Tabel 3. 2 Dataset	21
Tabel 3. 3 Contoh Soal	26
Tabel 3. 4 Hasil Persamaan <i>Hyperplane</i>	28
Tabel 3. 5 Hasil Klasifikasi	28
Tabel 4. 1 Dataset	36
Tabel 4. 2 Jenis Kualitas Kayu	36
Tabel 4. 3 Contoh Proses	43
Tabel 4. 4 Hasil Nilai Ekstraksi	44
Tabel 4. 5 Hasil Keluaran	45

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pohon kelapa merupakan pohon yang tumbuh di wilayah iklim tropis dan hampir di seluruh Indonesia ada, dari mulai akar hingga daun pohon kelapa terdapat banyak manfaatnya, pemanfaatan batang kayu kelapa digunakan sebagai pengganti kayu konvensional dalam penggunaan komponen bahan bangunan, mebel dan kerajinan, kayu glugu merupakan salah satu bahan bangunan yang dapat diperhitungkan karena memiliki kelas kuat dan tidak kalah dengan jenis kayu yang lain dan memiliki harga yang terjangkau oleh masyarakat menengah kebawah (Kusyanto & Mohammad, 2011), dengan adanya hal tersebut terciptalah peluang bisnis jual beli batang kayu kelapa (glugu) mulai dari kayu balokan, blandar, usuk, reng dengan harga yang murah, akan tetapi tidak semua kayu kelapa memiliki kualitas yang baik faktanya masih banyak oknum penjual kayu kelapa yang nakal dan berbuat curang dengan memanfaatkan ketidaktahuan calon pembeli, mereka memberikan informasi palsu tentang kualitas kayu kelapa yang di jualnya agar mendapatkan keuntungan yang lebih besar.

Teknologi saat ini berkembang sangat pesat dan manusia memanfaatkan teknologi untuk membantu menyelesaikan pekerjaan, salah satunya yaitu teknologi pengolahan citra digital. Di Desa Sonorejo Kecamatan Grogol Kabupaten Kediri terdapat sebuah usaha dagang kayu

kelapa yang bernama UD Sumber Hikam. Ada banyak kayu kelapa yang di jual sebagai bahan bangunan, mulai dari kayu blandar, usuk, reng. Setiap bulan UD Sumber Hikam memesan 2 kontrainer kayu kelapa bahan bangun untuk dijual kembali. Dari situlah muncul masalah yaitu di dalam kontrainer tersebut kayu kelapa yang berkualitas dan kurang berkualitas bercampur. Sehingga perlu mengelompokkan antara kayu yang berkualitas dan kayu yang kurang berkualitas, kayu kelapa yang berkualitas mempunyai ciri-ciri warna merah kehitaman, memiliki permukaan yang kasar, tidak berlubang dan mempunyai serat yang padat. Diperlukan suatu sistem yang dapat mempermudah dalam pemilihan kayu kelapa yang berkualitas baik dan kurang baik.

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti bermaksud membuat sistem pengolahan citra digital dari warna dan tekstur kayu kelapa serta mengklasifikasi kayu yang berkualitas dengan cara mengambil data gambar yang digunakan yaitu memakai smartphone kamera yang nantinya hasil gambar akan di saring dengan teknik pemrosesan gambar, setelah banyaknya informasi yang di kumpulkan peneliti menganalisis menggunakan metode SVM (*Support Vektor Machine*).

65

B. Identifikasi masalah

Adapun dilihat dari latar belakang masalah, terdapat masalah sebagai berikut :

1. Pembeli membutuhkan informasi serta pengetahuan tentang kualitas kayu kelapa.

2. Dibutuhkan sistem yang dapat digunakan untuk memilih kayu yang berkualitas.
3. Dibutuhkan algoritma yang sesuai untuk mengklasifikasi kualitas kayu kelapa.

C. Rumusan masalah

Dari identifikasi masalah terdapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan SVM untuk mengklasifikasi kualitas kayu kelapa
2. Bagaimana membuat sistem yang dapat menentukan kualitas kayu kelapa ?

D. Batasan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah terdapat batasan masalah

berupa:

1. Objek yang digunakan citra asli potongan kayu kelapa hanya pada bagian ciri depan dengan warna RGB.
2. Sistem hanya bisa mendeteksi warna RGB.
3. Pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara, observasi
4. Simulasi menggunakan pemrograman matlab.
5. Sistem hanya bisa digunakan untuk jenis kayu kelapa.
6. Sistem hanya bisa mendeteksi gambar atau foto dari potongan kayu kelapa bagian depan.
7. Data diambil menggunakan kamera belakang *smartphone* Oppo A31 12MegaPixel.

8. Sistem hanya bisa di akses menggunakan laptop atau komputer.

40

E. Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, terdapat tujuan penelitian yaitu:

1. Algoritma SVM dapat mengimplementasikan kualitas kayu dengan cara mengklasifikasi kualitas kayu kelapa berdasarkan ciri tekstur citra kayu kelapa menggunakan pengolahan citra digital. data citra diperoleh dari kamera belakang *smartphone* Oppo A31 12MegaPixel.
2. Sistem yang dibuat bertujuan untuk mempermudah dalam pemilihan kayu kelapa yang berkualitas menggunakan bahasa pemrograman matlab dengan cara mengenalkan gambar citra kayu ke dalam sistem.

F. Manfaat penelitian

Manfaat dan penelitian adalah untuk membantu pihak UD Sumber Hikam dalam pemilihan kualitas kayu yang bagus dan meminimalisir korban penipuan dari oknum pedagang nakal.

Kegunaan penelitian ini ada dua berupa pengembangan ilmu (teoritis) serta membantu masyarakat dalam pemilihan kualitas kayu kelapa. Berikut merupakan kegunaan dari penelitian :

1. Kegunaan teoritis

Mampu mengimplementasikan penerapan Sistem Pendeteksi Kualitas kayu kelapa menjadi salah satu sumber informasi yang dipergunakan masyarakat.

2. Kegunaan praktis

Dengan sistem ini dapat mempermudah masyarakat dalam pemilihan kayu kelapa yang berkualitas. dalam Sistem pendeteksi kualitas kayu ini dapat dilakukan dengan cara menginputkan gambar kayu kelapa ke aplikasi yang nantinya aplikasi menghasilkan sebuah informasi tentang kualitas kayu kelapa yang di inputkan

G. Metodologi Penelitian

1. Pendekatan dan teknik penelitian

a. Pendekatan penelitian

Pendekatan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif.

Proses pemaparan teknik dan pendekatan penelitian yang sesuai adalah penelitian pengembangan / rekayasa sistem.

b. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan adalah teknik *waterfall* (air terjun). Adapun tahapan-tahapan dari teknik *waterfall* sebagai berikut :

1) *Requirement Analysis*

Sebelum perangkat lunak dikembangkan, pengembang harus mengetahui serta memahami informasi yang dibutuhkan pengguna pada sebuah perangkat lunak. Dalam menentukan metode pengumpulan dilakukan dengan cara observasi, diskusi, wawancara, survey dsb. Hasil perolehan informasi di olah serta di analisa hingga mendapatkan data atau informasi spesifikasi

yang lengkap mengenai kebutuhan pengguna akan perangkat lunak yang akan dikembangkan.

2) *System and Software Design*

Tahap selanjutnya dari *requirement analysis* adalah analisa, untuk di implementasikan ke desain pengembangan. Rancangan desain digunakan untuk memberikan gambaran lengkap sesuai apa yang dikerjakan. Selain itu tahap ini akan membantu pengembang menyiapkan kebutuhan hardware dalam pembuatan arsitektur sistem perangkat lunak yang dibuat secara keseluruhan.

3) *Implementation and Unit Testing*

Dalam tahap ini merupakan tahap pemrograman. Pada perangkat lunak dibagi menjadi modul-modul kecil yang akan digabungkan ditahap selanjutnya. Selain itu, pada tahap ini dilakukan pengujian dan pemeriksaan terhadap fungsionalitas modul yang sudah dibuat, apakah sudah memenuhi kriteria atau belum.

4) *Integration and System Testing*

Setelah mengembangkan dan menguji seluruh unit dan modul ditahap implementasi selanjutnya diintegrasikan pada sistem secara menyeluruh. Setelah proses integrasi selesai, akan dilakukan pemeriksaan dan pengujian sistem secara keseluruhan

untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya kegagalan dan kesalahan sistem.

5) *Operation and Maintenance*

Pada tahap terakhir dalam metode *waterfall*, perangkat lunak yang sudah jadi dioperasikan pengguna dan dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan memungkinkan pengembang untuk melakukan perbaikan atas kesalahan yang tidak terdeteksi pada tahap-tahap sebelumnya. Pemeliharaan meliputi perbaikan kesalahan, perbaikan implementasi unit sistem, dan peningkatan serta penyesuaian sistem sesuai dengan kebutuhan.

2. Metode pengumpulan data

a. Study Pustaka

Study pustaka dilakukan untuk mendapatkan informasi dan masukan dalam pembuatan sistem. Dengan mencari data-data dari internet tentang kualitas kayu serta mendalami pemahaman matakuliah tentang pengolahan citra, bahasa pemrograman Matlab dan metode SVM (*Support Vektor Machine*).

b. Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan bahasa pemrograman Matlab. Data diperoleh dengan cara memotret data menggunakan *smartphone*.

c. Pembagian data

Pembagian data dibagi menjadi 2 : data ⁵⁹ *training* (pelatihan) dan data *testing* (pengujian). Untuk keseluruhan data yang digunakan yaitu

²¹ data *training* (pelatihan) sebesar 80% dan data *testing* (pengujian) sebesar 20%.

d. Coding

Pada proses coding dilakukan konfigurasi program dengan melatih model berdasarkan data yang diperoleh.

e. Pelatihan Sistem

Pelatihan sistem ini untuk mempelajari model yang sudah didapatkan melalui *training* dan *testing*.

f. Analisa dan Pengujian

Analisa dilakukan untuk mengetahui hasil pengujian model berdasarkan data yang diperoleh bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi data.

g. Penulisan laporan

¹ Penulisan laporan dilakukan setelah semua kegiatan selesai dan laporan berisi tentang data-data yang diperoleh dari proses di atas.

³ 3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dan sampel penelitian merupakan salah satu bagian penting dalam penelitian yang harus ditentukan sejak awal. Dengan penentuan objek penelitian ini, peneliti bisa menentukan metode penelitian yang lebih sesuai kondisi dan kebutuhan (Syafnidawaty, 2020).

⁷⁶ Dari pernyataan diatas populasi dalam penelitian ini adalah pohon kelapa. Dan sampel pada penelitian ini adalah kayu kelapa.

H. ³¹ Jadwal Penelitian

Penelitian akan dilakukan selama bulan. Adapun jadwal penelitian sebagai berikut :

³¹ **Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian**

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi pustaka	■					
2	Perancangan sistem		■	■			
3	Pembagian data		■				
4	Kode program		■	■	■		
6	Analisa dan pengujian					■	
7	Penulisan laporan	■	■	■	■	■	■

I. ⁴ Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika dalam penyusunan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab dan sub-bab, dengan kajian yang berkaitan agar mudah dipahami dan menggambarkan sebuah sistem yang jelas keakuratannya. Secara sistematis penulisannya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, metodologi tugas akhir dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi landasan teori yang mendefinisikan teori yang berhubungan dengan penerapan klasifikasi menggunakan SVM (*Support Vector Machine*).

BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan tentang proses analisis sistem yang mencakup gambaran proses, *flowchart* (alur program) serta implementasi sistem.

BAB IV HASIL DAN EVALUASI

Pada bab ini menjelaskan implementasi suatu sistem mengenai tahapan-tahapan yang sudah ditentukan serta menguji hasil sistem yang telah dibuat.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran serta usulan pemanfaatan sistem informasi atau saran dalam pengembangan tugas akhir selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan teori

1. Pohon kelapa dan kualitas kayu

a. Pohon kelapa

Menurut (Florentinus Gregorius Winarno, 2015), mengemukakan bahwa pohon kelapa mengandung arti berikut :

³⁵ Manfaat pohon kelapa tidak dapat di ungguli tanaman lain konteks keterlibatannya untuk meningkatkan kualitas fisik manusia, khususnya di bidang kecantikan, kosmetika, dan hasil gunanya bagi kehidupan dan kesehatan.

Menurut (Darmawan, Aji Budi, 2013), mengemukakan bahwa pohon kelapa mengandung arti berikut :

Pohon kelapa merupakan pohon serba guna bagi kehidupan manusia, karena di setiap bagian pohon tersebut mempunyai manfaat yang berbeda-beda mulai dari batang, daun, buah, sabut dan tempurung dari kelapa bisa dimanfaatkan oleh manusia.

b. Kayu

Menurut (Pranata, Yosafat, & Bambang, 2018), mengemukakan bahwa kayu mengandung arti berikut :

⁷ Kayu adalah bahan yang dapat digunakan sebagai komponen structural suatu bangunan gedung yang memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan lain, yaitu bersifat terbarukan, rendah energi dan emisi dalam proses penggunaannya.

Menurut (Wijaya, Iwan Kristantama, dan Adi Santosa, 2014), mengemukakan bahwa kayu mengandung arti berikut :

Kayu memiliki beberapa ciri maupun karakteristik yang berbeda, kayu kelapa bisa digunakan sebagai lemari kitchen

set adalah kontruksi dowel. Kayu kelapa perlu dipadukan dengan bahan yang lain yang mempunyai krakter yang lebih ringan dan stabil.

c. Kualitas kayu glugu

Menurut (Kusyanto & Mohammad, 2011), mengemukakan

bahwa kualitas kayu mengandung arti sebagai berikut :

⁶ Kayu glugu adalah salah satu dari bahan bangunan baru yang dapat diperhitungkan karena memiliki kelas kuat yang tidak kalah dengan jenis-jenis kayu lainnya, motif yang cukup estetis dibandingkan dengan kayu- kayu sekelasnya dan memiliki harga yang relatif murah. Dari segi jumlah bahan bakunya kayu glugu sangatlah potensial karena ketersediaan akan batang kelapa untuk waktu dekat ini dan beberapa waktu yang mendatang sangatlah baik. Kayu glugu tidak hanya terbatas dipergunakan sebagai rangka atap, kusen ataupun daun pintu dan jendelasaja tetapi juga dimungkinkan untuk digunakan sebagai bahan bangunan struktural seperti tiang, lantai dan dinding.

2. Citra Digital

a. Citra

Menurut Menurut (Putra & Darma, 2010), mengemukakan

bahwa citra mengandung arti sebagai berikut :

⁶¹ Citra adalah suatu gambaran atau kemiripan dari suatu objek. Citra adalah citra yang dapat diolah oleh komputer sedangkan citra yang dihasilkan dari peralatan digital (citra digital) langsung di olah komputer.

b. Citra Grayscale

Menurut (Santi & Rina, 2011) mengemukakan bahwa *citra*

Grayscale mengandung arti sebagai berikut :

⁷ Proses awal yang banyak dilakukan dalam pengolahan citra mengubah citra menjadi citra *gray-scale*, hal ini digunakan untuk menguji model citra. Citra berwarna terdiri dari 3 layer matrik yaitu *R-layer*, *G-layer* dan *B-layer*. Sehingga untuk

melakukan proses-proses selanjutnya tetap diperhatikan tiga lapis di atas. Bila setiap proses perhitungan dilakukan menggunakan tiga lapis, berarti dilakukan tiga perhitungan yang sama. Sehingga konsep itu diubah dengan mengubah 3 lapisan di atas menjadi 1 lapisan matrik skala abu-abu dan hasilnya adalah citra skala abu-abu. Proses merubah citra berwarna yang memiliki nilai matrik r , g dan b berubah menjadi citra grayscale nilai s , maka akan dilakukan dengan cara mengambil nilai rata-rata dari nilai r , g dan b sehingga perlu dituliskan menjadi : $S = r + g + b3$.

c. Ekstrasi ciri

Menurut (Purwaningsih, Nunik, Indah, & Hanung, 2015),

mengemukakan bahwa Ekstrasi ciri mengandung arti sebagai berikut :

Ekstraksi ciri merupakan salah satu hal penting untuk dilakukan dalam pengolahan citra karena dari hasil ekstraksi ciri bisa diperoleh informasi penting mengenai karakteristik citra tersebut. Salah satu ciri yang bisa dianalisis adalah ciri tekstur.

d. Fitur *Tekstur GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix)*

Menurut (Wahyudi, Johan, & Ihdahubbi, 2019)

mengemukakan bahwa *GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix)*

mengandung arti sebagai berikut :

GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) merupakan metode dengan menggunakan perhitungan statistik dalam ekstraksi tekstur citra dimana mempertimbangkan hubungan spasial dari piksel pada citra. *GLCM* dapat dihitung sebagai berikut. Pertama, tekstur gambar asli D direkuantisasi kegambar G dengan mengurangi jumlah tingkat abu-abu, N_g . Sebuah nilai tipikal N_g adalah 16 atau 32. Kemudian, *GLCM* dihitung dari G dengan memindai intensitas masing-masing pixel dan tetangganya, yang didefinisikan oleh dislodgment d dan sudut θ . Sebuah dislodgment, d bisa bernilai 1,2,3, ... n sedangkan sudut, θ terbatas pada 00, 450, 900 dan 1350 Matrik *GLCM* dibentuk dari θ dan offset (parameter arah dan jarak). Beberapa fitur yang dapat diekstraksi oleh *GLCM*:

1) Ekstraksi ciri yaitu :

a). Kontras (*Contrast*)

Kontras merupakan hasil perhitungan yang berkaitan dengan jumlah keberagaman intensitas keabuan dalam citra. Adapun rumus seperti berikut :

$$\sum_{i_1} \sum_{i_2} (i_1 - i_2)^2 p(i_1, i_2) \dots \dots \dots (1)$$

b). Homogenitas (*Homogeneity*)

Homogenitas merupakan representasi dari ukuran nilai kesamaan variasi dari intensitas citra. Apabila semua piksel mempunyai nilai yang seragam maka homogenitas memiliki nilai yang maksimum. Adapun rumus sebagai berikut :

$$\sum_{i_1} \sum_{i_2} \frac{p(i_1, i_2)}{1 + |i_1 - i_2|} \dots \dots \dots (2)$$

c). Energi (*Energy*)

Energi merupakan hasil perhitungan yang berkaitan dengan jumlah keberagaman intensitas keabuan dalam citra. Adapun rumus sebagai berikut :

$$\sum_{i_1} \sum_{i_2} p^2(i_1, i_2) \dots \dots \dots (3)$$

d). Korelasi (*Correlation*)

Merupakan representasi dari keterkaitan linier pada derajat citra *grayscale*. *Correlation* berkisar dari -1 hingga 1.

e. Klasifikasi

Menurut (Widiastuti, Nelly, Ednawati, & Karnia, 2017),

mengemukakan bahwa klasifikasi mengandung arti sebagai berikut :

Klasifikasi adalah proses pengelompokan objek yang memiliki karakteristik atau ciri yang sama dalam beberapa kelas. Klasifikasi dokumen secara otomatis dapat dilakukan dengan menggunakan ciri atau fitur kata yang muncul pada dokumen latih. Jumlah dokumen yang besar dan banyak mengakibatkan jumlah kata yang muncul sebagai fitur akan bertambah. Oleh karena itu, peringkasan dipilih untuk mereduksi jumlah kata yang digunakan dalam proses klasifikasi.

Menurut (Han dkk, 2012), mengemukakan bahwa pohon

kelapa mengandung arti berikut :

Klasifikasi merupakan suatu proses yang dapat menemukan model atau fungsi yang menggambarkan dan membedakan kelas data, model yang dihasilkan berdasarkan analisa dataset pelatihan (data label yang diketahui) yang digunakan untuk memprediksi label kelas yang tidak diketahui, banyak metode klasifikasi telah diperkenalkan peneliti seperti *machine learning*, *pattern recognition*, dan *statistic*.

3. Algoritma yang digunakan

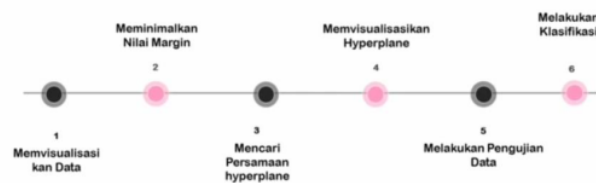
a. Support Vektor Machine (SVM)

Menurut (Fiska & Ryci, 2017), mengemukakan bahwa SVM

(*Support Vektor Machine*) mengandung arti sebagai berikut :

SVM (*Support Vektor Machine*) adalah suatu metode yang handal dalam menyelesaikan masalah klasifikasi data. Permasalahan SVM dipecahkan dengan menyelesaikan persamaan *lagrangian* yang merupakan bentuk dual dari SVM melalui *quadratic programming*. Teknik SVM digunakan untuk menemukan fungsi pemisah yang optimal yang bisa memisahkan dua set dari dua kelas yang berbeda.

Berikut adalah tahapan metode SVM :



Gambar 2. 1 Tahapan Metode SVM

Berikut adalah cara kerja SVM :

1). *Class separation*

SVM mempunyai tujuan utama yaitu mencari hyperplane yang optimal diantara 2 kelas dengan cara mengoptimalkan margin diantara titik kelas.

2). *Overlapping classes*

Data yang ada bukan kelas margin akan dikurangi pengaruhnya.

3). *Nonlinearity*

Data diproyeksikan pada umumnya di ruang dengan dimensi yang lebih tinggi dimana data secara efektif dapat dipisahkan secara linier.

4). *Problem Solution*

Keseluruhan tugas dapat diinformasikan sebagai masalah optimal kuadratik yang dapat diselesaikan dengan teknik yang sudah diketahui.

b. Hyperplane

Menurut (Ruswanti & Diyah, 2020), mengemukakan bahwa

hyperplane mengandung arti sebagai berikut :

Hyperplane adalah sebuah fungsi yang dapat digunakan untuk pemisah antar kelas. Dalam 2-D fungsi yang digunakan untuk klasifikasi antar kelas disebut sebagai *line whereas*, fungsi yang digunakan untuk klasifikasi antar kelas dalam 3-D disebut *plane similarly*. sedangkan fungsi yang digunakan untuk klasifikasi di dalam ruang kelas dimensi yang lebih tinggi disebut *hyperplane*.

B. Kajian Pustaka

Dalam penelitian ini Pengolahan citra memiliki berbagai macam jenis klasifikasi dan persamaan yang relevan. Beberapa persamaan dalam penelitian ini adalah sistem analisis, penentuan jarak dan nilai yang dihasilkan berbentuk matriks. Berikut ini adalah kajian pustaka dari penelitian ini :

1. Penelitian dilakukan oleh (Intan, 2017) Dari Universitas Nusantara PGRI Kediri yang berjudul “Sistem Penentuan Kualitas Kayu Jati Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* (Studi Kasus Di Perum Perhutani KPH Kediri)”. Penelitian tersebut membahas tentang penentuan kualitas kayu jati yang ditanam dilahan yang sama dengan perawatan yang sama dan panen diwaktu yang sama tetapi kualitas kayu yang dihasilkan berbeda. Sehingga perlu di kelompokkan mana kayu jati yang utuh (berkualitas) dan mana yang berlubang (kurang berkualitas). Penelitian ini menggunakan Pengolahan Citra Digital dan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada ekstrasi fitur tekstur menggunakan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM).
2. Penelitian dilakukan oleh (Miqdad & I, 2015) Dari Universitas Dian Nuswantoro, Semarang yang berjudul “Penentuan Kualitas Kayu Kelapa Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes* Berdasarkan Tekstur Pada Citra”. Penelitian tersebut membahas tentang bagaimana cara menentukan kualitas kayu kelapa menggunakan proses klasifikasi kualitas visual kayu dengan menerapkan Metode *Naïve Bayes* dan Metode ekstraksi ciri berbasis *Histogram*. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada proses ekstrasi fitur tekstur menggunakan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM).

3. Penelitian dilakukan oleh (Khatimi, Husnul, Yuslena, & Azizatil, 2021) dari Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan Selatan yang berjudul “Pengelompokan Densiti Kayu Kelapa Untuk Proses Resin”. penelitian tersebut membahas tentang pengawetan kayu kelapa dengan impregnasi resin atau garam wolman. Menggunakan teknik *visualisai computing* dan dua proses GLCM⁴¹ serta dua model dari Neural Network (NN). Perbedaan dari penelitian tersebut terletak pada proses klasifikasi menggunakan metode *Support Vektor Machine* (SVM).
4. Penelitian dilakukan oleh (Susanti, Nila, & Sri, 2013) dari Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Kayu Untuk Kerajinan Meubel”.²⁷ Penelitian tersebut membahas tentang pengembangan perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode *Kriteria Bayes*²² menggunakan parameter kualitas kelayakan kayu yang terdiri dari lima kategori, yaitu kategori sifat fisik kayu, sifat mekanik kayu, kelas kayu, umur kayu, dan zat yang dikandung kayu. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada metode klasifikasi menggunakan *Support Vektor Machine* (SVM).

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan tentang proses analisis dan desain sistem yang akan dijelaskan oleh penulis. Analisa menjelaskan tentang langkah-langkah yang dilakukan oleh penulis mencakup gambaran proses. Desain sistem menjelaskan tentang *use case diagram*, *activity diagram* (alur program), desain aplikasi serta implementasi sistem.

A. Analisa Sistem

Analisa sistem merupakan suatu pendekatan yang sistematis untuk mengidentifikasi masalah, peluang dan tujuan pembuatan sistem. Selain itu juga untuk mengidentifikasi arus data, arus informasi serta mendesain suatu sistem.

Sistem penentuan kualitas kayu kelapa merupakan alat bantu yang dapat digunakan oleh masyarakat khususnya para pembeli kayu kelapa dan penjual kayu kelapa yang sebelumnya belum mengetahui bagaimana ciri-ciri kayu yang berkualitas bagus dan tidak bagus. Maka dari itu munculah sebuah ide untuk membuat sistem ini supaya para pembeli tidak tertipu serta terhindar dari para penjual kayu kelapa yang curang. Sistem yang di buat dalam penelitian ini berjalan sesuai dengan citra atau gambar yang diinputkan kemudian diklasifikasi berdasarkan dari ciri fitur tekstur yang terdapat pada kayu kelapa.

1. ¹³ Kebutuhan data

¹³ Analisa kebutuhan data merupakan proses mengidentifikasi dan mendokumentasikan data yang dibutuhkan dalam penelitian (data input dan output) dan untuk memenuhi kebutuhan informasi yang digunakan dalam sistem.

⁷² Pada penelitian ini data-data yang digunakan dalam membuat sistem aplikasi klasifikasi kayu kelapa menggunakan metode SVM ¹² terdapat langkah-langkah sebagai berikut :

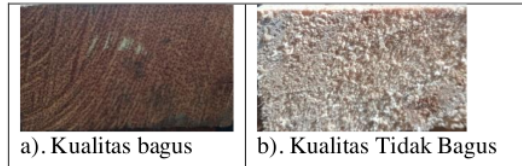
a. Data Input

⁷ Data input adalah data yang digunakan untuk menerima masukan data dan program yang akan di proses di dalam komputer. Pada penelitian ini ada 100 dataset gambar kualitas kayu kelapa yang diambil menggunakan kamera *smartphone*. Dari keseluruhan data yang digunakan untuk ⁷⁵ pelatihan sebanyak 80% dan untuk pengujian sebanyak 20%.

b. Gambaran proses

Pada penelitian ini dataset yang digunakan data citra berdimensi 256 x 256 piksel, adapun data dari citra yang terdiri dengan kelas kayu berkualitas bagus dan tidak bagus. Pada penelitian ini peneliti menggunakan data pelatihan sebanyak data 80 dan data pengujian sebanyak 20 data.

Tabel 3. 1 Kualitas kayu Kelapa



Dataset kualitas kayu kelapa di ambil menggunakan kamera smartphone berdimensi 256 x 256 piksel. Dataset dibagi menjadi 2 kelas seperti yang terlihat pada Tabel 3.1 Jumlah Dataset Perkelas.

Tabel 3. 2 Dataset

Kelas	Training	Testing
Bagus	40 Citra	10 Citra
Buruk	40 Citra	10 Citra
Jumlah Total	80 Citra	20 Citra

c. Data Output

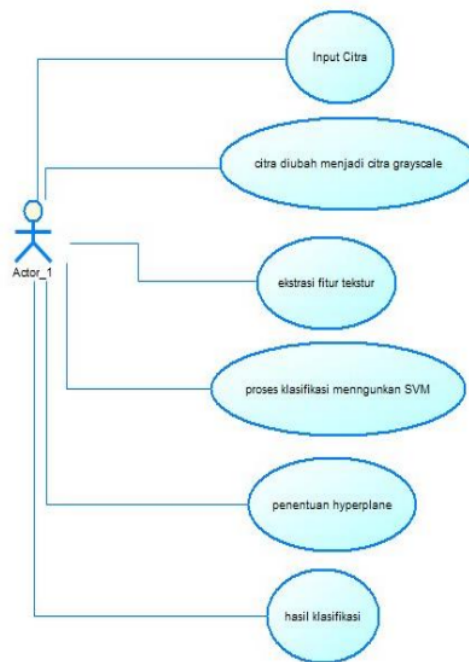
Gambaran proses sistem penentuan kualitas kayu kelapa dapat dilakukan menggunakan metode klasifikasi citra seperti *Support Vektor Machine (SVM)*. Metode *Support Vektor Machine (SVM)* merupakan metode klasifikasi yang berasal dari teori pembejaran statistic yang memiliki hasil menjanjikan dan berpotensi memberikan hasil yang lebih baik dari metode klasifikasi lain. Hal yang dilakukan pada metode *Support Vektor machine (SVM)* adalah memaksimalkan batas *hyperplane* (batas keputusan) atau mencari *hyperplane* terbaik sebagai pemisah dua buah kelas. *Margin* adalah jarak antara

hyperplane dengan data terdekat dari masing- masing kelas. Data terdekat inilah yang disebut *support vector* (Fiska & Ryci, 2017).

13 B. Desain Sistem

Desain sistem merupakan tahapan yang dilakukan setelah tahap analisa sistem selesai sehingga didapatkan gambaran jelas mengenai apa saja yang harus dilakukan. Berikut ini adalah desain sistem pada penentuan kualitas kayu kelapa yang terdiri dari 38 *use case diagram* dan *activity diagram*.

1. Use Case Diagram



Gambar 3. 1 Use Case Diagram

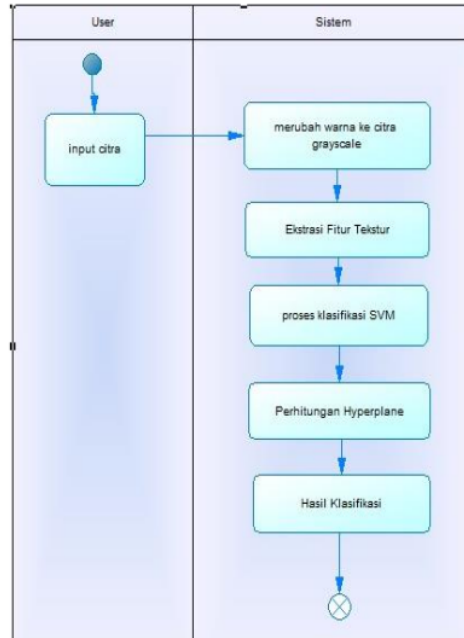
Pada gambar 3. 2 *Use Case Diagram* menjelaskan tentang alur dari sistem klasifikasi kualitas kayu kelapa yang bertujuan untuk mempermudah dalam proses mengklasifikasi.

Berikut adalah penjelasan alur sistem dari gambar diatas :

- a) Langkah pertama dari sistem adalah menginputkan citra kayu kelapa dengan dimensi 128 x 128 piksel.
- b) Citra yang sudah di input, selanjutnya citra akan di ubah warna kedalam citra *grayscale*.
- c) Kemudian citra akan dicari nilai fitur dari tekstur menggunakan metode GLCM.
- d) Hasil nilai ekstrasi fitur akan disimpan dan di klasifikasi menggunakan algoritma *Support Vektor Machine* (SVM).
- e) Pada proses klasifikasi ini akan dihitung atau dicari jarak terdekat dengan cara mencari *hyperplane* terbaik sebagai pemisah antar kelas.
- f) Apabila sistem berhasil mengklasifikasi maka proses sudah selesai.

2. *Activity Diagram*

Pada sistem ini *Activity Diagram* digunakan untuk menunjukkan action yang akan di terapkan dalam sistem melalui alur control dari suatu objek.



11
Gambar 3. 2 Activity Diagram

pada gambar 3.3 Activity Diagram menjelaskan bahwa user melakukan input ke dalam sistem, selanjutnya sistem akan memproses segmentasi perubahan warna dari citra asli menjadi citra *grayscale*, setelah proses segmentasi selesai sistem akan melakukan proses ekstrasi fitur tekstur untuk mencari nilai yang nantinya akan di klasifikasikan menggunakan algoritma SVM. Setelah proses klasifikasi selesai sistem akan menghitung nilai tetrabaik dan jarak terdekat dari masing-masing citra menggunakan metode *hyperplane*, hasil perhitungan merupakan hasil dari klasifikasi kualitas kayu kelapa.

3. Desain Proses Inti

SVM (*Support Vektor Machine*) adalah suatu metode yang handal dalam menyelesaikan masalah klasifikasi data. Permasalahan SVM dipecahkan dengan menyelesaikan persamaan *lagrangian* yang merupakan bentuk dual dari SVM melalui *quadratic programming*. Teknik SVM digunakan untuk menemukan fungsi pemisah yang optimal yang bisa memisahkan dua set dari dua kelas yang berbeda.

Berikut adalah cara kerja SVM :

a) *Class separation*

SVM (*Support Vektor Machine*) mempunyai tujuan utama yaitu mencari *hyperplane* yang optimal diantara 2 kelas dengan cara mengoptimalkan margin diantara titik kelas.

b) *Overlapping classes*

Data yang ada bukan kelas margin akan dikurangi pengaruhnya.

c) *Nonlinearity*

Data diproyeksikan pada umumnya di ruang dengan dimensi yang lebih tinggi dimana data secara efektif dapat dipisahkan secara linier.

d) *Problem Solution*

Keseluruhan tugas dapat di informasikan sebagai masalah optimal kuadratik yang dapat diselesaikan dengan teknik yang sudah diketahui.

Dalam SVM (*Support Vektor Machine*) objek data terluar yang paling dekat dengan *hyperplane* disebut *support vector*. *Hyperplane* adalah sebuah fungsi yang dapat digunakan untuk pemisah antar kelas. *Hyperplane* yaitu garis yang melintang antar dua bagian/dua kelas, dua kelas positif atau negatif. Margin merupakan jarak antara titik – titik positif dan negative terdekat di sekitar *hyperplane*. Margin di ilustrasikan dengan jarak antara dua garis. Margin yang lebih besar akan menghasilkan pertama klasifikasi yang lebih baik. Dengan demikian dibutuhkan algoritma yang mampu memaksimalkan margin dari *decision boundary*.

Berikut adalah contoh perhitungan *Support Vektor Machine* (SVM).

Tabel 3. 3 Contoh Soal

X1	X2	Y
1	1	1
1	-1	-1
-1	1	-1
-1	-1	-1

Untuk meminimalkan nilai margin $\frac{1}{2}||W||^2 = \frac{1}{2}(W_1 + W_2)$

Syarat $y_i(X_1 \cdot w + b) - 1 \geq 0$

$$y_i(X_1 \cdot w_1 + X_2 \cdot w_2 + b) \geq 1$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Sehingga di dapat persamaan berikut :

$$1. (W_1 + W_2 + b) \geq 1 \quad \text{Untuk } y_1 = 1, X_1 = 1, X_2 = 1$$

$$2. (-W_1 + W_2 - b) \geq 1 \quad \text{Untuk } y_2 = -1, X_1 = 1, X_2 = -1$$

$$3. (W_1 - W_2 - b) \geq 1 \quad \text{Untuk } y_3 = -1.X_1 = -1.X_2 = 1$$

$$4. (W_1 + W_2 - b) \geq 1 \quad \text{Untuk } y_4 = -1.X_1 = 1.X_2 = -1$$

Selanjutnya menjumlahkan persamaan 1 dan 2

$$(W_1 + W_2 + b) \geq 1$$

$$(-W_1 + W_2 - b) \geq 1$$

————— +

$$2W_2 = 2$$

$$W_2 = 1$$

Selanjutnya menjumlahkan persamaan 1 dan 3

$$(W_1 + W_2 + b) \geq 1$$

$$(-W_1 + W_2 - b) \geq 1$$

————— +

$$2W_1 = 2$$

$$W_1 = 1$$

Selanjutnya menjumlahkan persamaan 2 dan 3

$$(-W_1 + W_2 - b) \geq 1$$

$$(W_1 - W_2 - b) \geq 1$$

————— +

$$-2b = 2$$

$$b = -1$$

Langkah selanjutnya yaitu Memvisualisasikan Garis *Hyperplane*

Berikut adalah hasil persamaan *hyperplane*

$$(W_1 \cdot X_1 + W_2 + b = 0) =$$

$$1 \cdot X_1 + 1 \cdot X_2 - 1 = 0$$

$$X_1 + X_2 - 1 = 0$$

$$X_2 = 1 - X_1$$

Tabel 3. 4 Hasil Persamaan *Hyperplane*

X_1	$X_2 = 1 - X_1$
-2	3
-1	2
0	1
1	0
2	-1

Selanjutnya yaitu memproses data uji sebagai berikut :

Diketahui data uji : $f(x) X_1 + X_2 - 1$

$$\text{Kelas} = \text{sign}(f(x))$$

Tabel 3. 5 Hasil Klasifikasi

Data Uji		Hasil Klasifikasi
X_1	X_2	$\text{Kelas} = \text{sign}(X_1 + X_2 - 1)$
0	5	$\text{Sign}(0 + 5 - 1) = 1$
-1	3	$\text{Sign}(-1 + 3 - 1) = 1$
6	-1	$\text{Sign}(6 + (-1) - 1) = 1$
2	-3	$\text{Sign}(2 + (-3) - 1) = -1$
3	-7	$\text{Sign}(3 + (-7) - 1) = -1$

C. Desain Antar Muka

1. Rancangan Desain Sistem



Gambar 3.3 Tampilan Sistem

Pada gambar 3.1 Tampilan Sistem merupakan *interface* pada sistem utama pada penelitian ini dan terdiri dari tombol navigasi, latar belakang, teks judul, Tabel dan button. Berikut ini adalah komponen-komponen dalam tampilan tersebut :

a) *Button Input*

Button ini berfungsi untuk membuka file dari *device* yang akan dimasukkan.

b) *Button Convert*

Button ini berfungsi untuk merubah citra asli RGB menjadi citra *Grayscale*.

c) *Button Ekstrasi*

Button ini berfungsi untuk mengambil nilai dari ekstrasi ciri tekstur yang ada pada citra setelah di ubah menjadi citra *grayscale* menggunakan metode GLCM.

d) *Button Reset*

Button ini berfungsi untuk menghapus *history* data yang sudah di masukkan.

e) Tabel

Tabel ini berfungsi untuk menampilkan hasil nilai dari ekstrasi ciri tekstur, adapun nilai yang dicari yaitu : *Contrast*, *Correlation*, *Energy*, dan *Homogeneity*.

f) Tampilan Citra Asli

Tampilan ini berfungsi untuk menampilkan gambar asli dari objek yang telah di masukkan.

g) Tampilan Citra *Grayscale*

Tampilan ini berfungsi untuk menampilkan hasil dari gambar yang sudah di ubah menjadi citra *Grayscale*.

h) *Button* Klasifikasi

Button ini berfungsi untuk proses mengklasifikasi citra yang sudah di ekstrasi ciri menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM).

i) Tampilan Hasil Klasifikasi

Tampilan ini berfungsi untuk menampilkan hasil dari klasifikasi gambar yang sudah di proses pada tahap-tahap sebelumnya.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan terkait dengan proses pengolahan citra, baik dari preprocessing dan proses ekstraksi ciri pada citra dan implementasi suatu sistem mengenai tahapan-tahapan yang sudah ditentukan serta menguji hasil sistem yang telah dibuat. Penerapan dan pengklasifikasian jenis kualitas kayu kelapa menggunakan algoritma *Support Vektor Machine (SVM)*.

A. Implementasi Pada matlab

Pada Gambar 4.1 Desain Sistem merupakan implementasi program citra pada penelitian ini merupakan tampilan GUI yang berfungsi untuk mengimplementasikan program citra pada tahap sebelumnya. Implementasi GUI pada penelitian ini bertujuan agar user lebih mudah untuk mengoperasikan sistem dalam menentukan kualitas kayu kelapa.



Gambar 4. 1 Desain Sistem

1. Proses penentuan kualitas kayu kelapa

Implementasi GUI kualitas kayu kelapa yang sudah di proses dan berjalan dengan baik akan ditunjukkan pada Gambar 4.2 di bawah ini :



Gambar 4. 2 Sistem Yang Dijalankan

Adapun langkah-langkah sistem dalam memproses penentuan kualitas kayu kelapa yaitu sebagai berikut :

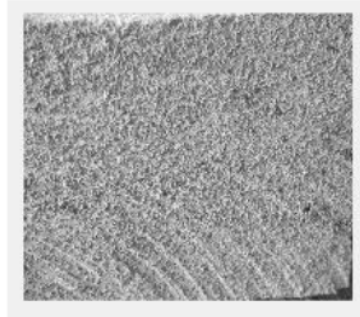
a. Input Citra Asli



Gambar 4. 3 *Input Citra*

Pada tahap pertama sebelum *image processing* yaitu memasukkan objek atau gambar citra terlebih dahulu yang di ambil dari data testing. Gambar dari data testing tersebut berekstensi PNG, kemudian gambar akan di *resize* ke dalam ukuran 220 x 220 pixel. Hal tersebut dilakukan agar sistem dapat memproses dengan lancar untuk menuju proses selanjutnya.

b. *Image Processing*



Gambar 4. 4 *Image Processing*

Pada tahap selanjutnya yaitu melakukan *Image processing* pada citra yang sudah dimasukkan. Setelah citra dimasukkan selanjutnya citra akan dikonversi menjadi *citra Grayscale*. Citra *Grayscale* merupakan citra berwarna terdiri dari 3 layer matrik yaitu *R-layer*, *G-layer* dan *B-layer*. Sehingga konsep itu diubah dengan mengubah 3 lapisan di atas menjadi 1 lapisan matrik skala abu-abu dan hasilnya adalah citra skala abu-abu bertujuan supaya citra dapat diproses pada tahap selanjutnya.

c. Ekstraksi Ciri Tekstur

	Ciri	Nilai
1	Contrast	0.094676
2	Correlation	0.92623
3	Energy	0.30269
4	Homogeneity	0.95275

¹² Gambar 4. 5 Hasil Ekstraksi Kualitas Bagus

	Ciri	Nilai
1	Contrast	0.29312
2	Correlation	0.88548
3	Energy	0.13963
4	Homogeneity	0.86323

Gambar 4. 6 Hasil Ekstraksi Kualitas Tidak Bagus

Ekstraksi ciri tekstur pada sistem ini bertujuan ³ untuk mencari nilai ciri pada sebuah citra yang sudah di proses oleh sistem agar mendapatkan suatu nilai input pada algoritma ²¹ *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) pada sistem penentuan kualitas kayu kelapa. Adapun ekstraksi ciri tekstur yang ¹² digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

¹⁷ 1. *Contrast*

Kontras merupakan hasil perhitungan yang berkaitan dengan jumlah keberagaman intensitas keabuan dalam citra.

2. *Corelation*

²¹ Merupakan representasi dari keterkaitan linier pada derajat citra *grayscale*. *Correlation* berkisar dari -1 hingga 1.

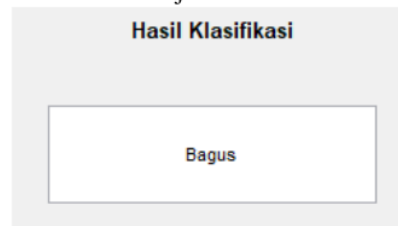
¹⁷
3. *Energy*

Energi merupakan hasil perhitungan yang berkaitan dengan jumlah keberagaman intensitas keabuan dalam citra

4. *Homogeneity*

³ Homogenitas merupakan representasi dari ukuran nilai kesamaan variasi dari intensitas citra. Apabila semua piksel mempunyai nilai yang seragam maka homogenitas memiliki nilai yang maksimum.

d. Proses Klasifikasi dan Hasil Uji



Gambar 4. 7 Hasil Klasifikasi Bagus



Gambar 4. 8 Hasil Klasifikasi Tidak Bagus

Pada gambar 4. 7 dan 4. 8 menunjukkan tampilan hasil akhir dari proses klasifikasi menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM). Sehingga dalam penelitian ini sistem yang telah dibuat oleh peneliti dapat bekerja dengan baik.

e. ¹² Pengambilan data

Pada penelitian ini proses pengambilan data citra kayu kelapa diperoleh dengan cara mengambil data atau gambar melalui kamera *smartphone* yang kemudian di proses sehingga memenuhi ukuran yang dibutuhkan. Adapun ⁶⁸ data yang diperoleh dalam penelitian ini berjumlah 80 data training dan 20 data testing. Dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Dataset

No	Kualitas Kayu	Data Training	Data Testing
1	Bagus	40	10
2	Tidak Bagus	40	10
Jumlah		80	20

Tabel rincian dataset training dan testing

Tabel 4. 2 Jenis Kualitas Kayu

No	Jenis Kualitas	
1	Bagus	Tidak Bagus

2. Developmen Sistem

Pada penelitian ini terdapat tahap-tahap yang harus dilakukan agar menghasilkan sebuah sistem yang dapat menentukan kualitas kayu kelapa. Proses tersebut berjalan pada backend implementasi GUI pada matlab. Fungsi dari *backend* tersebut yaitu untuk menjalankan data training dan data testing supaya menghasilkan sebuah nilai

keluaran yang akan di proses pada algoritma *Support Vektor Machine* (SVM). Adapun penjelasannya sebagai berikut :

a. Direktori Data Latih

```
clc; clear; close all; warning off all;

%menentukan nama folder
nama_folder = 'Data_Training';
%membaca nama file jpg
nama_file = dir(fullfile(nama_folder, '*.jpg'));
jumlah_file = numel(nama_file);
```

Gambar 4. 9 Direktori Data Latih

¹⁶ Gambar 4. 9 merupakan kode program yang berfungsi untuk menentukan letak data training yang akan diproses dan dihitung jumlah keseluruhan data pada folder di direktori.

b. Inisialisasi variabel

```
%menginisialisasikan variabel data training
Ciri_depantekstur = zeros(jumlah_file,4);
target_depan = cell(jumlah_file,1);
```

Gambar 4. 10 Proses Inisialisai Variabel

¹⁶ Pada gambar 4. 10 merupakan kode program yang berfungsi untuk menginisialisasikan variabel data training dengan menggunakan *matrix zeros* yaitu matrix yang nilainya angka nol (0) semua dengan jumlah baris sebanyak jumlah file, dan jumlah ²³ kolom sebanyak 4, yang nantinya pada data training tersebut akan di isi dengan fitur dari GLCM.

c. Image Processing

```

%melakukan pengolahan citra terhadap seluruh file
for k = 1:jumlah_file
    % membaca file citra rgb
    Img = imread(fullfile(nama_folder,nama_file(k).name));
    %figure, imshow(Img)
    %mengkonversikan rgb menjadi grayscale
    Img_gray = rgb2gray(Img);
    %figure, imshow(Img_gray)

```

Gambar 4. 11 Image Processing

Pada gambar 4. 11 merupakan kode program yang menunjukkan perulangan untuk melakukan *image processing* sebanyak jumlah data. Pada kode program tersebut dilakukan proses membaca citra rgb dan mengkonversikan dari citra rgb di ubah menjadi citra *Grayscale*.

d. Ekstraksi Ciri Tekstur

```

%melakukan ekstrsi ciri tekstur menggunakan glcm
pixel_dist = 1;

GLCM = graycomatrix(Img_gray,'offset',[0 pixel_dist;
-pixel_dist pixel_dist; -pixel_dist 0; -pixel_dist -pixel_dist]);

stats = graycoprops(GLCM,{'energy','correlation','contrast','homogeneity'});

Correlation = mean(stats.Correlation);
Energy = mean(stats.Energy);
Contrast = mean(stats.Contrast);
Homogeneity = mean(stats.Homogeneity);

```

Gambar 4. 12 Ekstraksi Ciri Tekstur

Pada gambar 4. 12 merupakan kode program lanjutan dari proses perulangan yang dilakukan sebelumnya. Pada kode program tersebut akan dilakukan proses ekstraksi ciri tekstur menggunakan metode GLCM. Jadi membentuk *matrix graycomatrix* terlebih dahulu dengan sudut 0 derajat, sudut 45 derajat, sudut 90 derajat, dan sudut 135 derajat, yang bertujuan untuk mengambil fitur

tekstur dari GLCM. Adapun fitur yang diambil yaitu *energy*, *correlation*, *contrast*, *homogeneity*.

e. Menyusun Variabel Data Training

```
%menyusun variabel data training
Ciri_depantekstur(k,1) = Correlation;
Ciri_depantekstur(k,2) = Energy;
Ciri_depantekstur(k,3) = Contrast;
Ciri_depantekstur(k,4) = Homogeneity;
```

Gambar 4. 13 Variabel Data Training

¹⁶ Pada gambar 4. 13 merupakan kode program yang digunakan untuk menyusun variabel data training yang nantinya akan menunjukkan hasil nilai rata-rata dari masing-masing fitur tekstur yang di proses pada tahap sebelumnya.

f. Menetapkan Target Latih

```
% menetapkan target latih
for k = 1:5
    target_depan {k} = 'Bagus';
end
for k = 6:10
    target_depan {k} = 'Tidak Bagus';
end
```

Gambar 4. 14 Pembagian Kelas

¹⁶ Pada gambar 4. 14 menunjukkan kode program yang digunakan untuk menetapkan target dari data training. Kemudian nilai tersebut akan dibentuk menjadi matrix dalam kelas cell, kelas cell tersebut bisa di isi dengan kelas string sebanyak 1 baris dan kolom sebanyak jumlah data.

g. Melakukan Pelatihan Menggunakan Algoritma SVM

```
%melakukan pelatihan menggunakan svm
Mdl = fitcsvm(Ciri_depantekstur,target_depan);
```

Gambar 4. 15 Proses Klasifikasi

¹⁶ Pada gambar 4. 15 menunjukkan kode program yang digunakan untuk melakukan pelatihan menggunakan algoritma SVM. Perintahnya yaitu mendeklarasikan variabel Mdl dengan perintah fitcsvm lalu memasukkan data training sebagai input dan juga targetnya.

h. Membaca Kelas keluaran Hasil Pelatihan

```
%membaca kelas keluaran hasil pelatihan
kelas_keluaran = predict(Mdl,Ciri_depantekstur);
```

Gambar 4. 16 Membuat Kelas Keluaran

¹⁶ Pada gambar 4. 16 menunjukkan kode program yang digunakan untuk membaca kelas keluaran hasil pelatihan, maka kelas keluaran adalah predict mdl dengan inputnya yaitu Ciri_depantekstur.

i. Menghitung Hasil Akurasi Pelatihan

```
%menghitung akurasi pelatihan
jumlah_benar = 0;
for k = 1:jumlah_file
    if isequal(kelas_keluaran(k),target_depan(k))
        jumlah_benar = jumlah_benar+1;
    end
end
akurasi_pelatihan = jumlah_benar/10*100
```

Gambar 4. 17 Perhitungan Akurasi

¹⁶ Pada gambar 4. 17 menunjukkan kode program yang digunakan untuk menghitung hasil akurasi dari data pelatihan. Dengan cara mendeklarasikan variabel jumlah benar yang di isi dengan angka nol (0) dan melakukan perulangan serta menghitung tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem.

j. Menyimpan Variabel Mdl Hasil Pelatihan

```
% menyimpan variabel Mdl hasil Pelatihan
save Mdl Mdl
```

¹² Gambar 4. 18 Proses Penyimpanan

Pada gambar 4. 18 menunjukkan kode program yang berfungsi untuk menyimpan variabel mdl hasil pelatihan.

k. Load SVM

```
52 % memanggil variabel mdl hasil training
53 - load Mdl
54
55 %membaca kelas keluaran hasil testing
56 - kelas_keluaran = predict(Mdl,Ciri_Depantekstur);
57
58 %menghitung akurasi testing
59 - jumlah_benar = 0;
60 - for k = 1:jumlah_file
61 -     if isequal(kelas_keluaran(k),target_depan(k))
62 -         jumlah_benar = jumlah_benar+1;
63 -     end
64 - end
65
66 - akurasi_testing = jumlah_benar/10*100
```

Gambar 4. 19 Pemanggilan Hasi Data Training

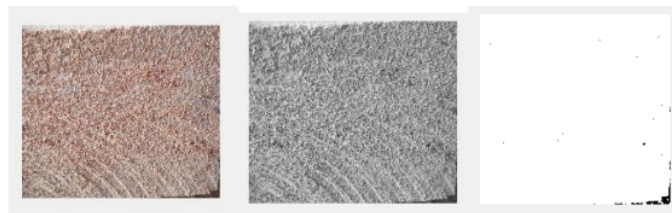
Pada gambar 4.19 menunjukkan proses memanggil variabel mdl dari hasil training, membaca kelas keluaran hasil testing dan menghitung akurasi dari data testing. Perbedaan kode program data ¹²

training dan data testing terletak pada baris ke 53 yang terdapat pemanggilan (load Mdl) pada data testing yang kemudian akan di cocokkan antara data training dan data testing yang selanjutnya akan dihitung jumlah benar dan salahnya.

3. Hasil Implementasi

a. *Preprocessing Citra*

Pada preprocessing citra yang di masukkan akan melalui beberapa tahapan yaitu citra RGB akan di ubah menjadi citra *Grayscale* untuk mendapatkan warna keabu-abuan.



Gambar 4. 20 *Preprocessing Citra*

b. Hasil Ekstraksi ciri tekstur

Pada ekstraksi ciri tekstur dilakukan bertujuan untuk mengambil ciri dari setiap citra yang dapat menggambarkan sebuah karakteristik atau nilai yang menjadi sebuah informasi dari citra tersebut. Pada penilaian ini ekstraksi ciri tekstur yang digunakan yaitu *Contrast, Correlation, Energy, dan Homogeneity*. Berikut adalah hasil nilai dari ekstraksi ciri tekstur yang di tampilkan pada Gambar 4. 21 Hasil Ekstraksi.


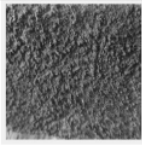
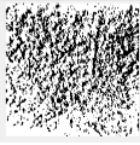



	Ciri	Nilai
1	Contrast	0.29312
2	Correlation	0.88548
3	Energy	0.13963
4	Homogeneity	0.86323

Gambar 4. 21 Hasil Ekstraksi

c. Skenario Data Uji

Pada skenario uji coba ini dilakukan pada tahap testing untuk memenuhi kebutuhan sistem. Data uji yang dilakukan mencakup dari beberapa citra uji secara acak. Pada proses skenario uji ini terdapat 8 citra kayu kelapa yang akan di proses oleh sistem.

Tabel 4. 3 Contoh Proses

No	Jenis Kualitas	RGB	Grayscale	Thresholding
1	Bagus			
2	Tidak Bagus			

Pada Tabel 4. 3 Contoh Proses menunjukkan proses dari citra kayu asli yang merupakan ruang warna RGB kemudian dilakukan proses konversi menjadi citra grayscale lalu disegmentasikan

daerah ciri kayu tersebut menggunakan thresholding. Daerah ciri kayu tersebut di tunjukkan dengan warna hitam putih pada daerah citra kayu kelapa.

Dari data hasil uji skenario ini terdapat nilai ekstraksi ciri tekstur yang kemudian akan menjadi nilai input serta di olah pada algoritma SVM. Nilai tersebutlah yang menjadi nilai ciri khusus sebagai penentuan kualitas kayu kelapa. Berikut adalah hasil nilai ekstraksi ciri tekstur :

Tabel 4. 4 Hasil Nilai Ekstraksi

No	Contras	Homogenitas	Korelasi	Entropi
1	0.6687	0.0923	0.8859	0.7070
2	0.8086	0.0882	0.9581	0.7003
3	0.5916	0.0793	1.0410	0.6821
4	0.6475	0.1206	0.7467	0.7313
5	0.6564	0.0935	0.8187	0.7194
6	0.6737	0.2259	0.4300	0.8164
7	0.4384	0.1103	0.9226	0.6939
8	0.8480	0.0827	0.6046	0.7747

Selanjutnya sistem akan memproses nilai input yang ada pada nilai ekstraksi ciri fitur yang kemudian memproses dengan algoritma *Support Vektor Machine* (SVM) pada setiap citra dan menghasilkan sebuah keluaran hasil sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Hasil Keluaran

Data Citra	Kelas		Hasil	
	Sebelumnya	Sistem	Benar	Salah
Citra 1	Bagus	Bagus	1	0
Citra 2	Bagus	Bagus	1	0
Citra 3	Bagus	Bagus	1	0
Citra 4	Bagus	Bagus	1	0
Citra 5	Tidak Bagus	Bagus	0	1
Citra 6	Tidak Bagus	Tidak Bagus	1	0
Citra 7	Tidak Bagus	Tidak Bagus	1	0
Citra 8	Tidak Bagus	Tidak Bagus	1	0
Jumlah			7	1

d. Hasil Data Testing

Pada uji skenario ini data testing asli yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 8 data citra kayu kelapa mendapatkan nilai kebenaran 7 data citra kayu kelapa yang dihasilkan oleh sistem. Dari data tersebut didapatkan hasil akurasi pada sistem seperti gambar dibawah ini :

```
akurasi_testing =  
87.5000
```

Gambar 4. 22 Hasil Akurasi

Dari Gambar 4. 22 Hasil Akurasi didapatkan hasil rata-rata data testing dinilai akurasi 87.5% pada data testing dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah data testing yang benar}}{\text{Jumlah seluruh data testing}} \times 100\%$$

$$\% \text{ keberhasilan} = \frac{7}{8} \times 100\% = 87.5\%$$

B. HASIL

Setelah semua tahapan pada proses preprocessing, *image processing*, dan ekstraksi ciri tekstur selesai selanjutnya yaitu melakukan proses menggunakan Algoritma *Support Vektor Machine* (SVM). Dengan menggunakan data testing sebagai data uji pada sistem dan untuk mengetahui seberapa besar akurasi yang bisa diperoleh dalam sistem. Dalam penelitian ini akurasi hasil dari data testing sebesar 87.5%.

Dalam penelitian ini peneliti menyimpulkan bahwa terdapat kelemahan pada beberapa fungsi training yang ada pada matlab, oleh karena itu nilai yang diperoleh untuk akurasi tertinggi pada sistem ini terletak pada fungsi dari data testing dan untuk akurasi terendah terletak pada data training. Dalam sistem ini fungsi dari training dapat mempengaruhi hasil akurasi, ukuran citra, fitur yang digunakan juga berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan dalam memperoleh akurasi sistem. Dengan demikian peneliti menggunakan fungsi training sebagai pengolah citra yang akan diterapkan pada sistem.

34 BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas yang telah di paparkan oleh peneliti tentang Klasifikasi Kualitas Kayu Kelapa Berdasarkan Tekstur dengan Metode SVM (*Support Vektor Machine*).

1. Dari percobaan yang dilakukan oleh peneliti dalam membuat sistem penentuan kualitas kayu kelapa dengan algoritma *Support Vektor Machine* (SVM). sistem tersebut berasal dari citra kayu kelapa yang dapat mengenali dan mengklasifikasi penentuan kualitas kayu kelapa.
2. Pada sistem ini citra kayu akan di lakukan tahap ekstraksi fitur tekstur untuk mendapatkan nilai fitur dari suatu citra secara tekstural. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem klasifikasi kualitas kayu kepala menggunakan metode atau algoritma *Support Vektor Machine* (SVM) berdasarkan tekstur pada citra kayu kelapa memperoleh nilai akurasi sebesar 87.5 % dengan jumlah 100 dataset yang dibagi menjadi 80 data untuk data training dan 20 data testing.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian tersebut ada beberapa saran yang mungkin bisa dijadikan dasar untuk pengembangan penelitian ini yaitu :

1. Memperbanyak dataset citra kayu kelapa agar hasil yang diperoleh lebih akurat.
2. Dapat dilakukan penelitian dengan menggunakan metode klasifikasi yang lain. Sehingga hal tersebut bisa digunakan untuk mengetahui perbandingan akurasi setiap metode klasifikasi.
3. Diperlukan pengembangan penelitian berikutnya yaitu dengan menggunakan gabungan dari beberapa metode sehingga diharapkan bisa meningkatkan akurasi dengan menutupi kekurangan – kekurangan pada metode yang digunakan dalam penelitian ini.
4. Bisa dibuat menggunakan berbasis web atau android sehingga tidak harus membuka laptop atau komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Fiska, & Ryci, R. (2017). Penerapan Teknik Data Mining dengan Metode Support Vector Machine (SVM) untuk Memprediksi Siswa yang Berpeluang Drop Out (Studi Kasus di SMKN 1 Sutera). *SATIN-Sains dan Teknologi Informasi*, 15-23.
- Intan, N. (2017). SISTEM PENENTUAN KUALITAS KAYU JATI MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR. *Simki-Techsain*.
- Khatimi, Husnul, Yuslena, S., & Azizatil, S. P. (2021). Khatimi, Husnul, Yuslena Sari, and AzizatilPENGELOMPOKAN DENSITI KAYU KELAPA UNTUK PROSES RESIN (STUDI KASUS: KAYU KELAPA PESISIR. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL LINGKUNGAN LAHAN BASAH*.
- Kusyanto, & Mohammad. (2011). Kajian Material Kayu Glugu Sebagai Bahan Bangunan. 221729.
- Miqdad, M., & I, N. (2015). Miqdad, M.Penentuan Kualitas Kayu Kelapa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Berdasarkan Tekstur pada Citra. *Skripsi*.
- Pranata, Yosafat, A., & Bambang, S. (2018). Struktur kayu: analisis dan desain dengan LRFD.
- Purwaningsih, Nunik, Indah, S., & Hanung, N. A. (2015). Purwaningsih, Nunik, Indah Ekstraksi ciri tekstur citra kulit sapi berbasis co-occurrence matrix. *Semnasteknomedia Online*, 3-2.
- Putra, & Darma. (2010). *Pengolahan citra digital*. Andi.
- Ruswanti, & Diyah. (2020). PENGUKURAN PERFORMA SUPPORT VECTOR MACHINE DAN NEURAL NETWOK DALAM MERAMALKAN TINGKAT CURAH HUJAN. *Jurnal Gaung Informatika*.
- Santi, & Rina, N. C. (2011). Mengubah Citra Berwarna Menjadi Gray-Scale dan Citra Biner. *Dinamik*.

²⁷
Susanti, Nila, & Sri, W. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan kualitas kayu untuk kerajinan meubel. *Diss. Universitas Ahmad Dahlan*.

⁸
Wahyudi, Johan, & Ihdahubbi, M. (2019). Pengenalan Pola Citra Kain Tradisional Menggunakan Glcm Dan Knn. *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)*.

⁵⁷
Widiastuti, Nelly, I., Ednawati, R., & Karnia, D. E. (2017). Widiastuti, Nelly Indriani, EdnPeringkasan dan Support Vector Machine pada Klasifikasi Dokumen. *Jurnal Infotel*, 416-421.

Winarno, F. (2015). *Kelapa Pohon Kehidupan*. Gramedia Pustaka Utama,.

Cek plagiasi

ORIGINALITY REPORT

30%
SIMILARITY INDEX

29%
INTERNET SOURCES

9%
PUBLICATIONS

10%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	simki.unpkediri.ac.id Internet Source	3%
2	repository.unpkediri.ac.id Internet Source	3%
3	123dok.com Internet Source	2%
4	docplayer.info Internet Source	2%
5	id.123dok.com Internet Source	2%
6	www.neliti.com Internet Source	2%
7	www.coursehero.com Internet Source	2%
8	jtiulm.ti.ft.ulm.ac.id Internet Source	2%
9	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%

10	Submitted to Udayana University Student Paper	1 %
11	text-id.123dok.com Internet Source	1 %
12	repository.its.ac.id Internet Source	1 %
13	lp2m.unpkediri.ac.id Internet Source	1 %
14	adoc.pub Internet Source	1 %
15	eprints.uniska-bjm.ac.id Internet Source	1 %
16	eprints.akakom.ac.id Internet Source	1 %
17	ejournal.seminar-id.com Internet Source	1 %
18	ejournal.st3telkom.ac.id Internet Source	1 %
19	informatika.stei.itb.ac.id Internet Source	1 %
20	dspace.uii.ac.id Internet Source	1 %
21	repository.ub.ac.id Internet Source	1 %

22	ojs.stmikpringsewu.ac.id Internet Source	<1 %
23	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
24	Submitted to Politeknik Negeri Jember Student Paper	<1 %
25	e-journal.hamzanwadi.ac.id Internet Source	<1 %
26	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1 %
27	id.scribd.com Internet Source	<1 %
28	core.ac.uk Internet Source	<1 %
29	media.neliti.com Internet Source	<1 %
30	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1 %
31	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
32	repository.dinamika.ac.id Internet Source	<1 %
33	Submitted to Universitas Islam Lamongan Student Paper	<1 %

<1 %

34

pt.scribd.com

Internet Source

<1 %

35

www.detik.com

Internet Source

<1 %

36

eprints.polbeng.ac.id

Internet Source

<1 %

37

repository.ucb.ac.id

Internet Source

<1 %

38

jurusan.tik.pnj.ac.id

Internet Source

<1 %

39

Submitted to Universitas Islam Indonesia

Student Paper

<1 %

40

repository.iainbengkulu.ac.id

Internet Source

<1 %

41

snllb.ulm.ac.id

Internet Source

<1 %

42

eprints.ums.ac.id

Internet Source

<1 %

43

www.jurnal.usahidsolo.ac.id

Internet Source

<1 %

44

"Deteksi Batik Parang Menggunakan Fitur Co-Occurrence Matrix Dan Geometric Moment

<1 %

Invariant Dengan Klasifikasi KNN", 'Universitas Udayana'

Internet Source

45

eprints.umm.ac.id

Internet Source

<1 %

46

repository.usu.ac.id

Internet Source

<1 %

47

ecampus.pelitabangsa.ac.id

Internet Source

<1 %

48

www.docstoc.com

Internet Source

<1 %

49

eprints.dinus.ac.id

Internet Source

<1 %

50

katalog.ukdw.ac.id

Internet Source

<1 %

51

smart.stmikplk.ac.id

Internet Source

<1 %

52

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

<1 %

53

Submitted to Sultan Agung Islamic University

Student Paper

<1 %

54

Submitted to Universitas Dian Nuswantoro

Student Paper

<1 %

55

ejournal.widyatama.ac.id

Internet Source

<1 %

56	Submitted to SDM Universitas Gadjah Mada Student Paper	<1 %
57	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	<1 %
58	etd.unsyiah.ac.id Internet Source	<1 %
59	alshav19.blogspot.com Internet Source	<1 %
60	ashorry.blogspot.com Internet Source	<1 %
61	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
62	nanopdf.com Internet Source	<1 %
63	proceeding.unpkediri.ac.id Internet Source	<1 %
64	repository.poltekeskupang.ac.id Internet Source	<1 %
65	repository.upy.ac.id Internet Source	<1 %
66	Witriana Endah Pangesti, Dwiza Riana, Sri Hadiani. "PERBANDINGAN SEGMENTASI CITRA PSORIASIS MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DAN	<1 %

ALGORITMA THRESHOLDING", Jurnal Khatulistiwa Informatika, 2021

Publication

67

etheses.uin-malang.ac.id

Internet Source

<1 %

68

repository.umsu.ac.id

Internet Source

<1 %
