

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
MODUL PROGRAM.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Tahapan Penelitian.....	3
1.6.1 Rencana dan Tahapan Penelitian.....	3
1.6.2 Metodologi Pengembangan Sistem.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	6
2.1 Tanaman Anggur.....	6
2.2 <i>Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE)</i> .....	6
2.3 Citra Digital.....	7
2.4 Citra RGB ( <i>Red, Green, Blue</i> ).....	7
2.5 Citra HSV ( <i>Hue, Saturation, Value</i> ).....	8
2.6 Citra YUV.....	9
2.7 <i>Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)</i> .....	10
2.8 <i>K-Nearest Neighbor</i> .....	12
2.9 Grid Search.....	13
2.10 Evaluasi.....	13
2.11 Penelitian Terdahulu.....	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	18
3.1 Metodologi Penelitian .....	18
3.1.1 Studi Literatur .....	19
3.1.2 Pengumpulan Data .....	19
3.1.3 <i>Pre-processing</i> .....	20
3.1.4 Pemodelan .....	27
3.1.5 Klasifikasi <i>K-Nearest Neighbor</i> .....	33
3.1.6 Evaluasi .....	35
3.2 Metodologi Pengembangan Sistem .....	35
3.2.1 Analisis Kebutuhan .....	35
3.2.2 Desain .....	37
3.2.3 Implementasi Sistem .....	40
3.2.4 Pengujian Sistem .....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	42
4.1 Hasil Penelitian .....	42
4.1.1 <i>Pre-processing</i> Citra .....	42
4.1.2 Pemodelan Data .....	43
4.1.3 Sistem Klasifikasi .....	49
4.1.4 Pengujian dan Evaluasi .....	50
4.2 Hasil Pengembangan Sistem .....	54
4.3 Pembahasan .....	56
BAB V PENUTUP .....	57
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sampel Data (a) Daun Sehat, (b) Black Measless, (c) Black Rot, (d) Isariopsis Leaf Spot .....	6
Gambar 2.2 Ruang Warna RGB .....	8
Gambar 2.3 Ruang Warna HSV .....	8
Gambar 2.4 Ilustrasi KNN.....	12
Gambar 2.5 Ilustrasi Confusion Matrix .....	13
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian.....	18
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Flowchart Ekstraksi Fitur HSV .....	28
Gambar 3.3 Flowchart Sistem GLCM berdasarkan Library graycoprops.....	29
Gambar 3.4 Use Case Diagram .....	37
Gambar 3.5 Activity Diagram .....	38
Gambar 3.6 Sequence Diagram .....	39
Gambar 3.7 Perancangan Arsitektur Sistem .....	39
Gambar 3.8 Perancangan Antarmuka Sistem .....	40
Gambar 4.1 User Interface Input Gambar .....	55
Gambar 4.2 User Interface Ekstraksi Fitur dan Klasifikasi.....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	15
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu (Lanjutan) .....	16
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu (Lanjutan) .....	17
Tabel 3.1 Contoh Dataset Daun Anggur .....	19
Tabel 3.2 Contoh Dataset Daun Anggur (Lanjutan) .....	20
Tabel 3.3 Matriks 8×8 Citra RGB (Asli) .....	20
Tabel 3.4 Matriks YUV .....	21
Tabel 3.5 Matriks Elemen Y .....	22
Tabel 3.6 Histogram sebelum clip limit.....	22
Tabel 3.7 Histogram sebelum clip limit (Lanjutan).....	23
Tabel 3.8 Nilai sisa pemotongan clip limit .....	23
Tabel 3.9 Histogram setelah distribusi sisa pemotongan.....	24
Tabel 3.10 Nilai distribusi kumulatif.....	24
Tabel 3.11 Nilai distribusi kumulatif (Lanjutan) .....	25
Tabel 3.12 Nilai baru normalisasi CDF .....	25
Tabel 3.13 Matriks elemen Y CLAHE .....	26
Tabel 3.14 Matriks YUV Setelah CLAHE .....	26
Tabel 3.15 Matriks RGB Setelah CLAHE.....	27
Tabel 3.16 Matriks RGB 3×3 .....	27
Tabel 3.17 Matriks Grayscale .....	29
Tabel 3.18 Matriks Grayscale dalam Bins.....	29
Tabel 3.19 Representasi Hasil Perhitungan Jarak 1 dan Sudut 0° .....	30
Tabel 3.20 Representasi Hasil Transpose Simetris Matriks GLCM.....	30
Tabel 3.21 Representasi Hasil Normalisasi Matriks GLCM .....	30
Tabel 3.22 Data Hasil Ekstraksi .....	33
Tabel 3.23 Hasil Perhitungan Jarak .....	34
Tabel 3.24 Hasil Klasifikasi Dengan Nilai K .....	35
Tabel 3.25 Pengujian Sistem .....	35
Tabel 3.26 Spesifikasi Perangkat Keras .....	36
Tabel 3.27 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	36
Tabel 3.28 Kebutuhan Pengguna .....	36

Tabel 3.29 Skenario Pengujian Sistem .....	41
Tabel 4.1 Citra Pre-processing CLAHE .....	43
Tabel 4.2 Data Model HSV .....	44
Tabel 4.3 Data Model GLCM 0° .....	46
Tabel 4.4 Data Model GLCM 45° .....	46
Tabel 4.5 Data Model GLCM 45° (Lanjutan) .....	47
Tabel 4.6 Data Model GLCM 90° .....	47
Tabel 4.7 Data Model GLCM 90° (Lanjutan) .....	48
Tabel 4.8 Data Model GLCM 135° .....	48
Tabel 4.9 Confussion Matrix GLCM dan HSV .....	51
Tabel 4.10 Classification Report GLCM dan HSV .....	51
Tabel 4.11 Confussion Matrix GLCM dan HSV dengan Remove Background.....	52
Tabel 4.12 Classification Report GLCM dan HSV dengan Remove Background.....	52
Tabel 4.13 Skenario Percobaan Nilai clip limit.....	53
Tabel 4.14 Confussion Matrix GLCM dan HSV, dengan CLAHE dan Remove Background.....	53
Tabel 4.15 Classification Report GLCM dan HSV, dengan CLAHE dan Remove Background ...	54
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Sistem .....	55
Tabel 4.17 Perbandingan Hasil Akurasi .....	56

## MODUL PROGRAM

Modul Program 4. 1 Fungsi <i>Pre-processing</i> CLAHE .....	42
Modul Program 4. 2 Fungsi <i>Pre-processing remove background</i> .....	42
Modul Program 4. 3 Ekstraksi Fitur HSV .....	43
Modul Program 4. 4 Ekstraksi Fitur GLCM .....	44
Modul Program 4. 5 Ekstraksi Fitur GLCM (Lanjutan).....	45
Modul Program 4. 6 Menggabungkan data HSV dan GLCM.....	49
Modul Program 4. 7 <i>Grid Search Cross Validation</i> .....	49
Modul Program 4. 8 <i>Splitting Data</i> .....	50
Modul Program 4. 9 Proses Pengujian .....	50
Modul Program 4. 10 <i>Confussion Matrix</i> .....	50