

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Keaslian Penelitian	4
1.7. Metodologi Penelitian	4
1.8. Sistematika Penulisan	4
II TINJUAN PUSTAKA	6
III LANDASAN TEORI	10
3.1. Morfologi Daun Kelapa Sawit	10
3.2. Citra Digital	11
3.3. Pengolahan Citra Digital	14
3.4. Segmentasi Citra	15
3.5. Jenis Pengolahan Citra	15
3.6. Preprocessing Data	18
3.7. Konversi RGB ke <i>grayscale</i>	19
3.8. Content Based Image Retrieval	20
3.9. Deteksi Tepi	21
3.10. Tujuan Deteksi Tepi	22
3.11. Operator <i>Roberts Cross</i>	23
3.12. Operator <i>Prewitt</i>	25
3.13. Operator <i>Sobel</i>	25

3.14. Operator <i>Laplacian</i>	26
3.15. Operator <i>Canny</i>	27
3.16. OpenCV	29
3.17. Transformasi Hough	29
3.18. Extending Houghlines	30
3.19. <i>K-Mean Clustering</i>	31
IV ANALISIS DAN PERANCANGAN	32
4.1. Analisis Data	32
4.2. Perancangan	33
4.3. Persiapan dan Seting Kompiler	36
4.4. Persiapan Data Data Gambar Aerial	36
4.5. Filter <i>HSV Green</i>	37
4.6. Penentuan <i>sliding window</i>	37
4.7. Deteksi Tepi <i>Canny</i>	38
4.8. Deteksi <i>Houghline</i>	39
4.9. <i>Extending Houghline</i>	39
4.10. Penentuan <i>centroid</i> dengan <i>K-Mean</i>	40
4.11. Validasi Jari-Jari	41
4.12. Perhitungan Manual	41
V IMPLEMENTASI	42
5.1. Persiapan Data Gambar	42
5.2. Filter <i>HSV Green</i>	43
5.3. Proses <i>Sliding Window</i>	44
5.4. Deteksi <i>Houghline</i>	44
5.5. Proses <i>Extending Houghline</i>	45
5.6. Penentuan <i>centroid</i> dengan <i>K-Mean Clustering</i>	45
5.7. Validasi Jari-jari	46
5.8. Perhitungan Manual	47
VI HASIL DAN PEMBAHASAN	48
6.1. Hasil Penelitian	48
6.2. Pembahasan	50
VII PENUTUP	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN A KODE PROGRAM	56

DAFTAR GAMBAR

1.1	Gambar morfologi kanopi kelapa sawit dilihat dari atas	2
2.1	Perbandingan data citra penelitian yang digunakan	8
3.1	Gambar morfologi daun kelapa sawit	10
3.2	Gambar kanopi dan morfologi skeleton daun kelapa sawit	11
3.3	Aturan koordinat representasi citra digital	12
3.4	Gambar dengan iluminasi yang tidak merata terlihat saat di-threshold ke BW	19
3.5	Contoh Hasil Perbaikan Citra	20
3.6	Model tepi satu matra	21
3.7	Jenis-jenis tepi	22
3.8	Hasil beragam metode deteksi tepi pada citra kanopi kelapa sawit . .	23
3.9	Matrik Robert Operator, Gx Gy	24
3.10	Matrik Prewitt, Gx Gy	25
3.11	Source Matrik dan Matrik Sobel	25
3.12	Matrik Laplacian	27
3.13	Transformasi Hough untuk menemukan garis contour	30
3.14	Transformasi Hough untuk menemukan circle	30
3.15	Pembentukan Cluster dengan Algoritma K-Mean	31
4.1	Obyek Penelitian Agustin (2010) vs Penelitian ini	32
4.2	Analisa ROI Kanopi Kelapa Sawit dari citra hitam putih	33
4.3	Perancangan Proses Identifikasi kanopi kelapa sawit dengan pendekatan morfologi <i>skeleton</i> dan posisi <i>centroid</i> daun	34
4.4	Gambar awal hasil foto udara ketinggian 350M	37
4.5	Proses sliding untuk mengambil area analisis	38
4.6	Proses deteksi tepi <i>Canny</i>	38
4.7	Proses tranformasi <i>Hough</i> untuk menghasilkan <i>Houghline</i>	39
4.8	Plot 2D dari <i>crossline</i> pixel yang telah diclustering	40
4.9	Hasil penentuan <i>centroid</i> ahir	40
4.10	Validasi Sudut Garis pada 4 segmen area	41
4.11	Manual tagging kelapa sawit	41



5.1	Kode baca gambar dengan Python dan Library OpenCV	42
5.2	Output kode baca gambar dengan Python dan Library OpenCV . . .	42
5.3	Kode untuk melakukan filtering HSV Green	43
5.4	Gambar hasil filter green	43
5.5	Kode dan hasil proses <i>sliding window</i>	44
5.6	Kode dan Hasil proses deteksi <i>Houghline</i>	44
5.7	Kode dan hasil <i>line intersection</i> untuk menemukan <i>crossline</i>	45
5.8	Implementasi kode dan hasil <i>K-Mean Clustering</i>	45
5.9	Kode validasi sudut jari-jari kanopi	46
5.10	Pembagian 4 segmen untuk jari-jari dan validasi sudut	46
5.11	Kode program dan hasil penghitungan semi-manual kelapa sawit . .	47

DAFTAR TABEL

2.1	Perbandingan dengan penelitian sebelumnya	9
6.1	Hasil Perhitungan Jumlah Kanopi Kelapa Sawit	49
6.2	Hasil implementasi penelitian	49
6.3	Hasil Pengukuran Penggunaan Resource Komputer	50