

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Budidaya Cabai Merah	5
2.2. Syarat Tumbuh Varietas Cabai Merah	6
2.3. Sistem Monitoring Tanaman dengan Visi Komputer	9
2.4. Ritme Sirkadian dan Pergerakan Tanaman	10
2.5. Metode Aliran Optik (<i>Optical Flow</i>)	12
2.6. Metode FFT (<i>Fast Fourier Transform</i>)	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1. Alat Penelitian	17
3.3. Bahan Penelitian	28
3.4. Prosedur Penelitian	29
3.4.1. Persiapan Alat dan Bahan Penelitian	30
3.4.2. Pengambilan Data	32
3.5. Analisis Data	35
3.5.1. Visualisasi Citra Vektor	36
3.5.2. Estimasi Periode Sirkadian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Pengambilan Citra Proyeksi Vertikal	41
4.2. Pengambilan Citra Proyeksi Horizontal	44
4.3. Visualisasi Citra Vektor dengan <i>Optical Flow</i>	47
4.4. Ritme Sirkadian Tanaman Cabai Merah	52
4.4.1. Ritme Sirkadian dengan Filter <i>Moving Average</i>	52
4.4.2. Ritme Sirkadian dengan Proyeksi Vertikal	56
4.4.3. Ritme Sirkadian dengan Proyeksi Horizontal	57

4.5. Suhu dan Kelembaban Udara Lingkungan	59
4.6. Periode Sirkadian Tanaman Cabai Merah.....	63
4.6.1. Periode Sirkadian dengan Proyeksi Vertikal.....	63
4.6.2. Periode Sirkadian dengan Proyeksi Horizontal.....	65
BAB V PENUTUP	67
5.1. Kesimpulan	67
5.2. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Mikrokomputer	18
Gambar 3. 2. Kamera sisi atas	19
Gambar 3. 3. Kamera sisi samping	20
Gambar 3. 4. <i>Infrared LED board</i>	21
Gambar 3. 5. <i>LED grow light</i>	22
Gambar 3. 6. Stop kontak otomatis	23
Gambar 3. 7. Ruang kontrol tanaman (<i>growth chamber</i>)	24
Gambar 3. 8. <i>Digital light meter</i>	25
Gambar 3. 9. Alat kontrol lingkungan digital	26
Gambar 3. 10. Tanaman cabai merah (<i>Capsicum annuum L.</i>)	28
Gambar 3. 11. Diagram alir prosedur penelitian	29
Gambar 3. 12. Skema sistem monitoring pergerakan tanaman	30
Gambar 3. 13. Skema bagian dalam ruang kontrol tanaman	31
Gambar 3. 14. Diagram alir pengambilan data penelitian	32
Gambar 3. 15. Input kode pemrograman <i>automatic capture</i> pada Python	33
Gambar 3. 16. Diagram alir analisis data penelitian	35
Gambar 3. 17. Estimasi jarak perpindahan berdasarkan pergerakan tanaman	38
Gambar 3. 18. Implementasi metode <i>Fast Fourier Transform</i>	40
Gambar 4. 1. Pengambilan citra proyeksi vertikal (pencahayaan 12 jam)	42
Gambar 4. 2. Pengambilan citra proyeksi vertikal (pencahayaan 16 jam)	43
Gambar 4. 3. Pengambilan citra proyeksi horizontal (pencahayaan 12 jam)	45
Gambar 4. 4. Pengambilan citra proyeksi horizontal (pencahayaan 16 jam)	45
Gambar 4. 5. Perpindahan vektor proyeksi vertikal (pencahayaan 12 jam)	47
Gambar 4. 6. Perpindahan vektor proyeksi vertikal (pencahayaan 16 jam)	48
Gambar 4. 7. Perpindahan vektor proyeksi horizontal (pencahayaan 12 jam)	49
Gambar 4. 8. Perpindahan vektor proyeksi horizontal (pencahayaan 16 jam)	50
Gambar 4. 9. Ritme sirkadian dengan proyeksi vertikal (pencahayaan 12 jam)	53
Gambar 4. 10. Ritme sirkadian dengan proyeksi vertikal (pencahayaan 16 jam)	53
Gambar 4. 11. Ritme sirkadian dengan proyeksi horizontal (pencahayaan 12 jam)	55
Gambar 4. 12. Ritme sirkadian dengan proyeksi horizontal (pencahayaan 16 jam)	55
Gambar 4. 13. Ritme sirkadian dengan proyeksi vertikal	56
Gambar 4. 14. Ritme sirkadian dengan proyeksi horizontal	58
Gambar 4. 15. Suhu udara lingkungan	60
Gambar 4. 16. Kelembaban udara lingkungan	61
Gambar 4. 17. Periodogram dengan proyeksi vertikal (pencahayaan 12 jam)	64
Gambar 4. 18. Periodogram dengan proyeksi vertikal (pencahayaan 16 jam)	64
Gambar 4. 19. Periodogram dengan proyeksi horizontal (pencahayaan 12 jam)	65
Gambar 4. 20. Periodogram dengan proyeksi horizontal (pencahayaan 16 jam)	65

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Spesifikasi mikrokomputer	18
Tabel 3. 2. Spesifikasi kamera sisi atas	19
Tabel 3. 3. Spesifikasi kamera sisi samping	20
Tabel 3. 4. Spesifikasi <i>infrared LED board</i>	21
Tabel 3. 5. Spesifikasi <i>LED grow light</i>	22
Tabel 3. 6. Spesifikasi stop kontak otomatis	23
Tabel 3. 7. Spesifikasi ruang kontrol tanaman	24
Tabel 3. 8. Spesifikasi <i>digital light meter</i>	25
Tabel 3. 9. Spesifikasi alat kontrol lingkungan digital	26
Tabel 3. 10. Pengaturan parameter Shi-Tomasi	36
Tabel 3. 11. Pengaturan parameter Lucas-Kanade	36
Tabel 3. 12. Variasi perlakuan pengambilan data jarak perpindahan	39
Tabel 4. 1. Pengaturan rak dinamis pada kamera sisi atas	41
Tabel 4. 2. Pengaturan rak dinamis pada kamera sisi samping	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data jarak perpindahan dengan proyeksi vertikal dan horizontal	73
Lampiran 2. Data lingkungan bagian dalam dan luar <i>Growth Chamber</i>	74
Lampiran 3. Uji statistik anova satu arah untuk proyeksi vertikal	75
Lampiran 4. Uji statistik anova satu arah untuk proyeksi horizontal	75