

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **SISTEM PENDETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN DAUN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN METODE *TEMPLATE MATCHING***

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata  
Satu (S1)



Disusun Oleh:

Nama : Andrean Bima Pratama

N.I.M : 41418120107

Pembimbing : Akhmad Wahyu Dani, ST. MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SISTEM PENDETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN DAUN  
BAWANG MERAH MENGGUNAKAN METODE  
TEMPLATE MATCHING**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

Nama : Andrean Bima Pratama

N.I.M : 41418120107

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

(Akhmad Wahyu Dahi, S.T., M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng.)

Kordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc.)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Andrean Bima Pratama  
NIM : 41418120107  
Progam Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Sistem Pendeteksi Penyakit Pada Tanaman Daun Bawang Merah Menggunakan Metode *Template Matching*

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 26 Januari 2023



Andrean Bima Pratama

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Sistem Pendeteksi Penyakit Pada Tanaman Daun Bawang Merah Menggunakan Metode *Template Matching*.”

Penulisan laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.


Dalam proses penulisan laporan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak bimbingan, saran, serta dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Suyamti selaku Orang Tua kandung penulis yang selalu sedia mendoakan dan memberikan dukungan agar penulis dapat menyelesaikan pendidikan sarjana dengan hasil yang memuaskan.
2. Bapak Akhmad Wahyu Dani, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T.,M.Sc selaku Sekprodi Teknik Elektro sekaligus Koordinator Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Rekan-rekan mahasiswa/i Universitas Mercu Buana.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini belumlah mencapai kesempurnaan. Untuk itu, penulis meminta maaf atas segala kekurangannya dan menerima kritik dan saran dari semua pihak guna untuk

penyempurnaan penelitian selanjutnya. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa maupun seluruh aspek kehidupan masyarakat luas.

Jakarta, 26 Januari 2023



Andrean Bima Pratama



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematik Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Penyakit Tanaman Daun Bawang Merah.....	7
2.2.1 Troto/ Bercak Ungu .....	7
2.2.2 Layu <i>Fusarium</i> .....	8
2.3 <i>Grayscale</i> .....	9
2.4 <i>Web Camera</i> .....	9
2.5 <i>Template Matching</i> .....	10
2.6 <i>Raspberry Pi</i> .....	11
2.7 <i>Open CV</i> .....	12
2.8 <i>Python</i> .....	13
2.9 <i>VNC Viewer</i> .....	14
2.10 <i>Advanced IP Scanner</i> .....	14
2.11 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	15

2.12	<i>Push Button Switch</i> .....	16
2.13	<i>Light Emiting Diode (LED)</i> .....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		18
3.1	Gambaran Umum .....	18
3.2	Perancangan Blok Diagram Sistem .....	19
3.3	Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak .....	19
3.4	Diagram Alir Perancangan Pengambilan Data Capture Kamera .....	21
3.5	Diagram Alir Perancangan Pembuatan Template .....	22
3.6	Diagram Alir Perancangan Klasifikasi Metode Template Matching .....	23
3.7	Perancangan <i>Prototype</i> .....	24
3.8	Perancangan Perangkat Lunak .....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		35
4.1	Realisasi Alat.....	35
4.2	Pengujian Alat .....	35
4.2.1	Pengujian Fungsional Kamera .....	36
4.2.2	Pengujian Fungsional Tampilan Pada LED .....	40
4.2.3	Pengujian Akurasi Hasil Klasifikasi <i>Template Matching</i> .....	41
4.2.4	Pengujian Waktu Komputasi Pemrosesan Sistem .....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA .....		xi
LAMPIRAN.....		xiii

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penyakit trotol atau bercak ungu pada daun bawang merah .....	8
Gambar 2. 2 Penyakit layu fusarium atau moler pada daun bawang merah .....	9
Gambar 2. 3 Grayscale level .....	9
Gambar 2. 4 Webcam Logitech C270 .....	10
Gambar 2. 5 Raspberry Pi 4 Model B .....	12
Gambar 2. 6 OpenCV Logo .....	13
Gambar 2. 7 Python Logo .....	13
Gambar 2. 8 VNC Viewr .....	14
Gambar 2. 9 Advance IP Scanner .....	14
Gambar 2. 10 12C 1602 LCD .....	15
Gambar 2. 11 Inter Integrated Circuit (12C).....	16
Gambar 2. 12 Push Button Switch .....	16
Gambar 2. 13 Light Emiting Dioda (LED).....	17
Gambar 3. 1 Gambaran umum rangkaian komponen sistem .....	18
Gambar 3. 2 Blok diagram sistem.....	19
Gambar 3. 3 Flow Chart Perancangan Perangkat Lunak .....	20
Gambar 3. 4 Flow Chart Perancangan Pengambilan Data Capture Kamera.....	21
Gambar 3. 5 Flow Chart Perancangan Pembuatan Template .....	22
Gambar 3. 6 Flow Chart Perancangan Klasifikasi Metode Template Matching ..	23
Gambar 3. 7 Rancangan Prototype.....	24
Gambar 3. 8 Rancangan Prototype 3D.....	24
Gambar 3. 9 Kode Pemrograman Inisialisasi Library Sistem Pendeteksi Daun...	25
Gambar 3. 10 Kode Pemograman Menggunakan Metode Template Matching....	32
Gambar 3. 11 Kode Pemograman Output LED .....	33
Gambar 4. 1 Realiasi Alat .....	35
Gambar 4. 2 Pengujian Fungsional Kamera .....	36



## DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Perbandingan jurnal .....	6
Table 3. 1 Hasil Gambar Template RGB Penyakit Bercak Ungu.....	26
Table 3. 2 Hasil Gambar Template RGB Penyakit Layu Fusarium.....	27
Table 3. 3 Hasil Gambar Template Grayscale Penyakit Bercak Ungu .....	29
Table 3. 4 Hasil Gambar Template Grayscale Penyakit Layu Fusarium.....	30
Table 3. 5 Hasil Output LED Penyakit Daun Bawang Merah .....	33
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Pembacaan Kamera .....	37
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Pengujian Fungsional Tampilan Pada LED .....	40
Tabel 4. 3 Hasil Akurasi Klasifikasi Template Matching.....	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Waktu Komputasi Pemrosesan Sistem.....	46



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA