

**PERANCANGAN *MACHINE LEARNING* UNTUK DETEKSI
PENYAKIT TANAMAN KUBIS DENGAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
ARSITEKTUR *ALEXNET***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang
Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



NABELLA DARAFRISCA PRASADA

21533399

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2025)**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Nabella Darafrisca Prasada
NIM : 21533399
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan *Machine Learning* Untuk Deteksi Penyakit
Tanaman Kubis Dengan Metode *Convolutional Neural
Network (CNN)* Arsitektur *Alexnet*

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 7 Agustus 2025

Menyetujui

Angga Prasetyo, S.T., M.Kom

NIK. 19820819 201112 13

(Dosen Pembimbing Utama)

: 

Ir. Moh. Bhanu Setyawan, S.T., M.Kom

NIK.19800225 201309 13

(Dosen Pembimbing Pendamping)

: 

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Edy Kurniawan, ST., MT
NIK. 19771026 200810 12



Adi Fajaryanto C., S.Kom., M.Kom
NIK. 19840924 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nabella Darafrisca Prasada

NIM : 21533399

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul “Perancangan *Machine Learning* Untuk Deteksi Penyakit Tanaman Kubis Dengan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)* Arsitektur *Alexnet*” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia ljazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya

Ponorogo, 2 Agustus 2025

Mahasiswa,



Nabella Darafrisca Prasada

NIM. 21533399

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Nabella Darafrisca Prasada
NIM : 21533399
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan *Machine Learning* Untuk Deteksi Penyakit
Tanaman Kubis Dengan Metode *Convolutional Neural
Network (CNN)* Arsitektur *Alexnet*

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Senin
Tanggal : 28 Juli 2025

Dosen Penguji

Angga Prasetyo, S.T., M.Kom

NIK. 19820819 201112 13

(Ketua Penguji)

: 

Sugianti, S. Si., M.Kom

NIK. 19780505 201101 13

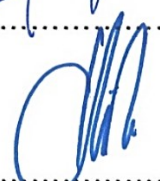
(Anggota Penguji I)

: 

Rifqi Rahmatika A., S.Kom., M.Kom

NIK. 19931031 202303 13

(Anggota Penguji II)

: 

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Adi Fajaryanto C., S.Kom., M.Kom
NIK. 19840924 201309 13



Dekan Fakultas Teknik,

Edy Kurniawan, ST., MT
NIK. 19771026 200810 12

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Nabella Darasrisca Priscada

NIM : 21533399

Judul Skripsi : Perancangan Machine Learning Untuk Deteksi Penyakit Tanaman Kubis Dengan Metode CNN Arsitektur Alexnet

Dosen Pembimbing Utama : Angga Prasetyo, S.T., M.Kom.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	1 / 10 2024	Konsultasi tema skripsi	Menentukan tema, tempat studi kasus dan mencari referensi jurnal	
2	5 / 10 2024	Pengajuan tema skripsi	Perdalam pemahaman terkait CNN dan Arsitektur Alexnet	
3	12 / 10 2024	ACC Tema Skripsi	Melanjutkan menyusun Bab I, II, III	
4	18 / 10 2024	BAB I	Penambahan kalimat pada awalan rumusan masalah, tujuan, batasan, manfaat. Dan penambahan bahasa latin penyakit kubis.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	30/10 24	BAB II	Tabel penelitian terdahulu dibuat 5 referensi, Pengujian menggunakan white box	
6	8/11 24	BAB III	Penambahan desain interface sistem	
7	15/11 24	BAB I II III	ACC Sempurna.	
8	7/5 25	BAB IV	Interface sistem deteksi	
9	21/5 25	BAB IV	Penambahan grafik pada hasil deteksi.	
10	10/6 25	BAB V	Penambahan cara penanganan penyakit sesuai hasil deteksi	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	20/6 25	BAB <u>IV</u>	Mengonekikan dengan HP supaya website bisa tampil di HP	
12	1/7 25	BAB <u>IV</u>	Tabel pengujian sistem dengan menambahkan akurasi hasil deteksi.	
13	8/7 25	BAB <u>IV</u>	Menambahkan blackslash untuk menonaktifkan code pada HTML dan Javascript untuk pengujian white box	
14	14/7 25	BAB <u>V</u>	Kesimpulan dan saran dibuat sesuai hasil penelitian.	
15	15/7 25	BAB <u>I, II, III</u> <u>IV, V</u>	ACC Sidang	
16				

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Nabella Darafisca Prasada

NIM : 21533309

Judul Skripsi : Perancangan Machine Learning Untuk Deteksi Penyakit Tanaman
Kubis Dengan Metode Convolutional Neural Network Arsitektur Alexnet

Dosen Pembimbing Pendamping : Moh. Bhanu Setyawan, S.T., M.Kom.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	1/10 2024	BAB I	Judul Skripsi	
2	2/10 2024	BAB II	- Hubungan AI, ML dan cara detect penyakit	
3	6/10 2024	BAB III	- Pengujian tingkat akurasi yg menggunakan script Google Colab.	
4	13/10 2024	BAB III	- presentasi data latih dan data uji ? - flow chart sistem di perbaiki	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	15/01/21	Bab 3, 2, 3	Daftar pustaka di perbaiki lagi	
6	16/01/21	Bab 3	- Desain pengujian belum di cantumkan	
7	21/01/21		Acc sampul	
8	18/5/24	Revisi	Demo aplikasi	
9	22/5/24	Abstrak	Abstrak perlu perbaikan	
10	11/6/25	Bab 4	- cantumkan juga cuplikan materi	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	21/6/2025	Daftar Pustaka	Sorotan juga harus penelitian pembimbing	
12	2/7/2025	Abstrak	Perlu perbaikan	
13	8/7/2025	Bab 5	Kesimpulan perlu di kembangkan hasil observasi yg di lakukan dengan angka	
14	15/8/2025	Bab 4 & Bab 5	Bab 4 masih ada produksi sangat baik harus di dubing oleh standard yg berlaku	
15	17/8/2025	Draft Jurnal	Kirim ke UJ 7	
16	18/8/2025	AM	Acc sidang	

MOTTO

“Sesungguhnya Tuhanku bersamaku, Dia akan memberi petunjuk kepadaku.”

(Q.S. Asy – Syu’ara 26:62)



HALAMAN PERSEMBAHAN

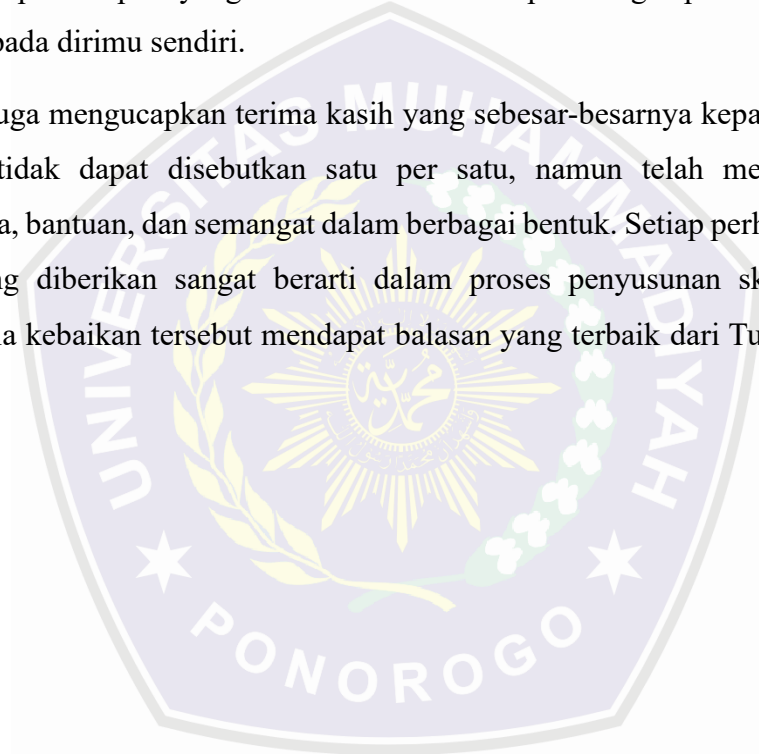
Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai bentuk rasa syukur, cinta, dan penghargaan yang tulus, serta ucapan terima kasih yang mendalam kepada:

- 1) Kepada kedua orang tua, terima kasih atas segala doa, cinta, dan pengorbanan yang tiada henti. Sebagai tiang kekuatan yang selalu menegakkan semangat penulis di setiap langkah, dan sumber kasih yang menenangkan dan menguatkan hati di setiap keputusan. Segala yang telah kedua orang tua berikan dari peluh, perhatian, hingga keyakinan menjadi fondasi utama dalam setiap perjuangan penulis. Semoga skripsi ini dapat menjadi persembahan sederhana atas cinta dan pengorbanan kalian yang tak ternilai sepanjang hidup penulis.
- 2) Untuk adik tercinta, terima kasih atas semangat, perhatian, dan kebersamaan yang selalu menguatkan penulis. Kehadiranmu menjadi penyemangat tersendiri di tengah perjalanan penyusunan skripsi ini. Semoga keberhasilan ini dapat menjadi motivasi dan inspirasi untuk kita bersama.
- 3) Untuk keluarga besar tercinta, terima kasih atas segala perhatian, dorongan, dan semangat yang selalu hadir di setiap langkah penulis. Kehadiran kalian memberikan rasa tenang dan keyakinan untuk terus maju. Semoga pencapaian ini dapat menjadi bentuk kecil dari rasa hormat dan cinta penulis kepada keluarga.
- 4) Kepada Dosen Pembimbing yang terhormat, terima kasih atas bimbingan, arahan, dan kesabaran yang telah Bapak berikan selama proses penyusunan skripsi ini. Ilmu, motivasi, dan dukungan yang diberikan sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Semoga segala kebaikan dan dedikasi Bapak mendapat balasan yang terbaik.
- 5) Untuk sahabat dan teman-teman, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, tawa, dan semangat yang kalian berikan sepanjang perjalanan ini. Kehadiran

kalian membuat proses yang sulit menjadi lebih ringan dan penuh warna. Penulis bersyukur pernah berjalan bersama kalian dalam masa perjuangan ini.

- 6) Untuk diriku sendiri, terima kasih telah bertahan, meski tak selalu mudah. Terima kasih sudah tetap berjalan meski terkadang merasa lelah, ragu, dan ingin menyerah. Setiap proses, kegagalan, dan keberhasilan telah membentuk versi diri yang lebih kuat dan tangguh. Skripsi ini bukan hanya tentang pencapaian akademik, tetapi juga bukti bahwa mampu melewati berbagai tantangan dengan tekad dan kesabaran. Semoga ini menjadi langkah awal menuju impian-impian yang lebih besar di masa depan. Jangan pernah berhenti percaya pada dirimu sendiri.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan dukungan, doa, bantuan, dan semangat dalam berbagai bentuk. Setiap perhatian dan kebaikan yang diberikan sangat berarti dalam proses penyusunan skripsi ini. Semoga segala kebaikan tersebut mendapat balasan yang terbaik dari Tuhan Yang Maha Esa.



PERANCANGAN *MACHINE LEARNING* UNTUK DETEKSI PENYAKIT TANAMAN KUBIS DENGAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) ARSITEKTUR *ALEXNET*

Nabella Darafrisca Prasada, Angga Prasetyo, Moh. Bhanu Setyawan

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah

Ponorogo

e-mail : nabelladarafp04@gmail.com

Abstrak

Indonesia sebagai negara agraris sangat bergantung pada sektor pertanian sebagai penopang utama perekonomian. Di daerah pegunungan budidaya kubis menjadi sumber pendapatan utama masyarakat karena kondisi iklim dan tanah yang subur. Namun, masalah utama yang dihadapi petani kubis di Desa Krisik, Kecamatan Pudak adalah kerentanan tanaman kubis terhadap penyakit seperti hawar daun dan busuk lunak, yang dapat menurunkan hasil panen secara signifikan. Deteksi penyakit yang dilakukan secara manual terbukti kurang akurat, memakan waktu, dan rawan kesalahan. Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, disusun penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi penyakit daun kubis secara terkomputerisasi. Sistem ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *AlexNet*, yang dikenal unggul dalam mengenali pola visual pada citra digital. CNN mampu mengekstraksi fitur penting dari gambar daun dan mengklasifikasikan jenis penyakit secara otomatis dan efisien, berupa deteksi penyakit beserta akurasi, grafik penyakit dan cara penanganannya. Hasil dari implementasi sistem menunjukkan performa yang sangat baik. Evaluasi dilakukan menggunakan matriks klasifikasi seperti *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Model berhasil mencapai *F1-score* sebesar 0.98 untuk kelas busuk lunak, 0.94 untuk hawar, dan 0.96 untuk daun sehat. Nilai rata-rata *macro average* dan *weighted average* juga tinggi, yaitu 0.96, menandakan bahwa model memiliki performa yang konsisten dalam mendeteksi semua kelas. Hasil penelitian ini berupa sistem yang dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosis dini yang andal, sehingga membantu petani dalam mengurangi kerugian dan meningkatkan kualitas hasil pertanian.

Kata Kunci: Arsitektur *Alexnet*, *Convolutional Neural Network* (CNN), Deteksi Penyakit Kubis

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan *Machine Learning* untuk Deteksi Penyakit Tanaman Kubis dengan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) Arsitektur *AlexNet*” dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis *machine learning* yang mampu mendeteksi penyakit pada tanaman kubis secara otomatis dengan memanfaatkan metode CNN, khususnya menggunakan arsitektur *AlexNet*.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya di bidang deteksi penyakit tanaman berbasis teknologi.

Ponorogo, 02 Agustus 2025



Nabella Darafrisca Prasada

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	viii
MOTTO.....	xi
HALAMAN PERSEMBAHAN	xii
ABSTRAK	xiv
KATA PENGANTAR.....	xv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL.....	xx
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	5
BAB II.....	6
LANDASAN KEPUSTAKAAN	6
2.1 Tinjauan Kepustakaan	6
2.2 Dasar Teori	11

BAB III	24
METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Pengumpulan Data	25
3.2 Identifikasi Masalah	26
3.3 Analisis Kebutuhan	26
3.4 Desain Sistem.....	28
3.5 Implementasi	40
3.6 Pengujian Sistem.....	41
3.7 Hasil Penelitian	42
BAB IV	43
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Implementasi Sistem dan Hasil	43
4.1.1 Implementasi <i>Database</i>	43
4.1.2 Implementasi Arsitektur <i>Alexnet</i>	44
4.1.3 Implementasi <i>Interface</i>	46
4.1.4 Performa dan Validasi Model Deteksi	50
4.2 Pengujian Sistem.....	60
4.2.1 Pengujian Unit Testing Arsitektur <i>Alexnet</i>	60
4.2.2 Pengujian <i>White Box</i>	63
BAB V.....	64
KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta wilayah Desa Krisik	11
Gambar 2. 2 Sayuran kubis	12
Gambar 2. 3 Penyakit hawar daun sayuran kubis	12
Gambar 2. 4 Penyakit busuk lunak sayuran kubis	13
Gambar 2. 5 Hubungan AI, ML, DL, dan CNN	15
Gambar 3. 1 Tahapan penelitian.....	24
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> sistem	28
Gambar 3. 3 <i>Use case diagram</i>	31
Gambar 3. 4 <i>Activity diagram</i>	32
Gambar 3. 5 DFD Level 0.....	34
Gambar 3. 6 DFD Level 1.....	34
Gambar 3. 7 Halaman <i>home</i>	38
Gambar 3. 8 Halaman <i>about</i>	39
Gambar 3. 9 Halaman deteksi	39
Gambar 3. 10 Halaman hasil deteksi.....	40
Gambar 4. 1 Tabel deteksi.....	43
Gambar 4. 2 Implementasi arsitektur <i>alexnet</i>	45
Gambar 4. 3 Implementasi lanjutan arsitektur <i>alexnet</i>	45
Gambar 4. 4 Halaman <i>home</i>	47
Gambar 4. 5 Halaman <i>about</i>	48
Gambar 4. 6 Halaman deteksi	49
Gambar 4. 7 Halaman hasil deteksi.....	50
Gambar 4. 8 Grafik evaluasi performa model.....	52
Gambar 4. 9 Matriks konfusi	53
Gambar 4. 10 Grafik akurasi.....	55
Gambar 4. 11 Grafik <i>loss</i>	55
Gambar 4. 12 Deteksi kubis sehat pada sistem.....	57
Gambar 4. 13 Deteksi kubis hawar daun pada sistem.....	58
Gambar 4. 14 Deteksi kubis busuk lunak pada sistem.....	59

Gambar 4. 15 Kode <i>unit testing</i>	60
Gambar 4. 16 Hasil uji <i>unit testing</i>	61
Gambar 4. 17 Pengujian <i>white box</i>	63



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel penelitian terdahulu	6
Tabel 2. 2 Simbol – simbol <i>flowchart</i>	18
Tabel 2. 3 Simbol <i>use case diagram</i>	19
Tabel 2. 4 Simbol – simbol <i>activity diagram</i>	20
Tabel 3. 1 Tabel deteksi	36
Tabel 3. 2 Tabel skenario pengujian	42
Tabel 4. 1 Evaluasi performa model	51
Tabel 4. 2 Tabel prediksi sistem terhadap gambar uji	56
Tabel 4. 3 Tabel <i>uji testing</i> arsitektur <i>alexnet</i>	61

