

**STUDI PREDIKTIF PERTUMBUHAN TANAMAN MELON
PADA SISTEM VERTIKAL *FARMING* DENGAN
ALGORITMA *DEEP LEARNING***



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana
Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

DINI SEPTIYANI AR

062140340301

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

HALAMAN PENGSAHAN
STUDI PREDIKTIF PERTUMBUHAN TANAMAN MELON
PADA SISTEM VERTIKAL FARMING DENGAN
ALGORITMA DEEP LEARNING



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

DINI SEPTIYANI AR

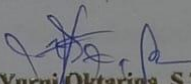
062140340301

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

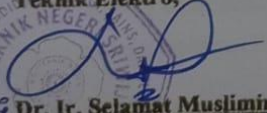

Dr. Eng. Trezna Dewi, S.T., M.Eng.
NIP. 197711252000032001

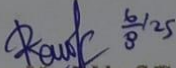

Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T.
NIP. 197710162008122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro


Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007


Renny Mauidda, S.T., M.T.
NIP. 198910022019032013

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Dini Septiyani AR
NPM : 062140340301
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 14 September 2003
Alamat : Jln Ariodillah 3 Rt 30 Rw 10 No 53
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Studi Prediktif Pertumbuhan Tanaman Melon Pada Sistem Vertikal *Farming* Dengan Algoritma *Deep Learning*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan



DINI SEPTIYANI AR

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Sebesar apapun rintangan dan tantangannya hadapi, jangan menghindar apalagi menyerah”

Dengan segala rasa syukur dan kerendahan hati, laporan akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta. Terima kasih atas doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tulus, dan dukungan tanpa syarat di setiap langkahku. Kalian adalah sumber kekuatan dalam diam, yang membuatku tetap berdiri saat ingin menyerah.
2. Ayuk dan adik tersayang. Terima kasih telah menjadi penyemangat di saat lelah dan teman bercerita di kala sunyi. Keceriaan dan kehadiranmu selalu memberi warna dalam hari-hariku. Semoga keberhasilan ini bisa menjadi inspirasi untuk kita tumbuh bersama menjadi lebih baik.
3. Ibu **Dr. Eng. Ir. Tresna Dewi, S.T., M. Eng.** Selaku dosen pembimbing I dan ibu **Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T.** Selaku dosen pembimbing II. Terima kasih telah dengan sabar memberikan ilmu, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan laporan akhir ini.
4. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan tawa di tengah lelah dan tekanan.
5. Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya, tempatku belajar dan bertumbuh hingga sejauh ini.
6. Diriku sendiri, Terima kasih telah bertahan sejauh ini. Dalam setiap lelah, ragu, dan jatuh bangun yang tak terlihat oleh siapa pun, kamu tetap memilih untuk melangkah. Terima kasih sudah tidak menyerah, meski jalan yang dilalui tidak selalu mudah. Kamu layak bangga atas semua proses dan usaha yang telah kamu lakukan. Semoga pencapaian ini menjadi awal dari langkah-langkah besar berikutnya, dan semoga kamu tidak pernah lupa bahwa kamu mampu melewati lebih banyak hal hebat di masa depan.

ABSTRAK

STUDI PREDIKTIF PERTUMBUHAN TANAMAN MELON PADA SISTEM VERTIKAL *FARMING* DENGAN ALGORITMA *DEEP LEARNING*

(2025: 86 Halaman + 30 Gambar + 8 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

DINI SEPTIYANI AR

062140340301

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pertanian modern menuntut efisiensi tinggi dalam lahan dan pemantauan pertumbuhan tanaman secara akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi pertumbuhan tanaman melon berbasis citra visual pada sistem *vertical farming* aquaponik menggunakan algoritma *deep learning*, khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *transfer learning* dengan arsitektur *MobileNetV2*. Data dikumpulkan selama 14 minggu melalui kamera CCTV V380 yang merekam pertumbuhan tanaman melon dari fase awal hingga berbuah. Proses *preprocessing* meliputi *resize*, *augmentasi*, dan normalisasi gambar sebelum digunakan dalam pelatihan model. Model dievaluasi menggunakan metrik akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model CNN dan *MobileNetV2* mampu mengklasifikasikan tahap pertumbuhan tanaman melon secara akurat serta grafik training dan validation loss yang stabil. Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi sistem pertanian vertikal dengan teknologi *deep learning* mampu mendukung pertanian presisi, efisien, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *Vertical Farming*, Tanaman Melon, *Deep Learning*, CNN, *MobileNetV2*, Prediksi Pertumbuhan, *Transfer Learning*, Aquaponik

ABSTRACT

PREDICTIVE STUDY OF MELON PLANT GROWTH IN A VERTICAL FARMING SYSTEM USING DEEP LEARNING ALGORITHMS

(2025: 86 Pages + 30 Figures + 8 Tables + References + Appendices)

DINI SEPTIYANI AR

062140340301

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING PROGRAM

POLYTECHNIC STATE OF SRIWIJAYA

*The rapid advancement of modern agriculture calls for efficient cultivation methods and intelligent monitoring systems, particularly in limited urban spaces. This study proposes a predictive framework for monitoring the growth stages of melon (*Cucumis melo*) plants cultivated in a vertical farming aquaponic system using deep learning techniques. A dataset of 700 images was collected over a 14-week period using CCTV V380 cameras, capturing visual growth from seedling to fruit-bearing stages. The proposed system employs Convolutional Neural Networks (CNN) and transfer learning with the MobileNetV2 architecture. Data preprocessing techniques—including image resizing, normalization, and augmentation—were applied prior to model training and evaluation. The models were assessed using accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. Experimental results show that both CNN and MobileNetV2 models achieved high classification accuracy, with the best model reaching 98% accuracy and demonstrating stable convergence throughout training. These findings indicate that integrating vertical farming systems with deep learning models can significantly enhance plant growth monitoring, support resource-efficient cultivation, and promote the development of sustainable precision agriculture.*

Keywords: Precision Agriculture, Vertical Farming, Melon Growth Prediction, Deep Learning, CNN, MobileNetV2, Aquaponics, Image Classification

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami haturkan kehadiran Allah Subhanallahu wa Ta'ala yang senantiasa melimpahkan rahmat, kasih sayang dan karunia-nya yang tak terhingga kepada kita, tak lupa shalawat teriring salam kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“STUDI PREDIKTIF PERTUMBUHAN TANAMAN MELON PADA SISTEM VERTIKAL *FARMING* DENGAN ALGORITMA *DEEP LEARNING*”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan laporan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro Pada Jurusan Tekni Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan Tugas Akhir ini berisi Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metodologi Penelitian, Bab IV Analisa dan Pembahasan, Bab V Kesimpulan dan saran.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih:

- 1. Ibu Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I.**
- 2. Ibu Dr. Ir. Yurni Oktarina, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.**

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterimakasih atas dukungan, bimbingan, bantuan, dan kemudahan dari berbagai pihak, antara lain :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Renny Maulidda, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Orang tua dan Keluarga yang selalu setia mendo'akan serta memberikan dukungan kepada kami.

6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar laporan ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, Juli 2025

Dini Septiyani AR

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	i
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1_PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.5.1 Metode Literatur	4
1.5.2 Metode Observasi	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
1.7 Metode Wawancara	5
BAB II_TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 State of the Art.....	6
2.2 Pertumbuhan Tanaman Melon.....	7
2.3 Sistem Pertanian <i>Vertical</i>	8
2.4 Sistem Pertanian <i>Horizontal</i>	9
2.5 Teknologi <i>Deep Learning</i> dalam Pertanian.....	10
2.5.1 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	11
2.5.2 <i>Transfer Learning</i>	14
2.6 Google Colab	17
2.7 <i>Epoch</i>	18
2.8 <i>Accuracy</i>	18
2.9 <i>Loss</i>	19
2.10 <i>Overfitting</i>	19

2.11	<i>Underfitting</i>	20
2.12	<i>Training dan Validation</i>	21
2.13	<i>Batch size</i>	21
2.14	<i>Dropout</i>	22
2.15	Model Evaluation Metrics	22
2.16	Kamera CCTV V380	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Kerangka Pembuatan Tugas Akhir	24
3.1.1	Sudi Literatur	25
3.1.2	Perancangan Sistem <i>Vertical Farming</i>	25
3.1.3	Pembuatan Sistem <i>Vertical Farming</i>	25
3.1.4	Pengujian dan Pengambilan Data Sistem <i>Vertical Farming</i>	26
3.1.5	Pembuatan Artikel Ilmiah.....	26
3.1.6	Evaluasi	27
3.1.7	Penulisan Laporan	27
3.2	<i>Flow chart</i>	28
3.2.1	Pengumpulan Dataset	29
3.2.2	<i>Preprocessing</i> Data.....	30
3.2.3	Pengembangan Model <i>Deep Learning</i>	30
3.2.4	Evaluasi Model	30
3.2.5	Analisis Hasil.....	31
3.3	Tempat Menanam Tanaman Melon Pada <i>Greenwall</i>	31
3.4	Perancangan Sistem CNN dan <i>Transfer Learning</i>	31
3.4.1	Desain Model CNN	31
3.4.2	Desain Model <i>Transfer Learning</i>	32
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Deskripsi Sistem <i>Vertical Farming</i>	34
4.2	Deskripsi Dataset Simulasi	35
4.2.1	Perangkat Sistem	37
4.2.2	<i>Preprocessing</i> Data Simulasi	37
4.2.3	<i>Building</i> Model CNN-AE	38
4.3	Deskripsi Data <i>Experiment</i>	39
4.3.1	Perangkat Sistem	40
4.3.2	<i>Preprocessing</i> Data <i>Experiment</i>	40
4.3.3	<i>Building</i> Model CNN dan <i>MobileNetV2</i>	41

4.4	Hasil Analisa Data Simulasi	42
4.4.1	Hasil Klasifikasi Data Simulasi	43
4.4.2	Matrix Evaluasi Data Simulasi	44
4.4.3	Perfoma Model Data Simulasi.....	46
4.5	Hasil Analisa Data <i>Experiment</i>	47
4.5.1	Hasil Prediksi Data <i>Experiment</i>	48
4.5.2	Matrix Evaluasi Data <i>Experiment</i>	52
4.5.3	Perfoma Model Data <i>Experiment</i>	56
4.6	Hasil Perbandingan CNN dan <i>MobileNetV2</i>	58
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pertumbuhan Tanaman Melon	8
Gambar 2. 2 Pertanian <i>Vertical</i>	9
Gambar 2. 3 Pertanian <i>Horizontal</i>	10
Gambar 2. 4 <i>Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN)</i>	12
Gambar 2. 5 <i>Arsitektur Transfer Learning MobileNetV2</i>	15
Gambar 2.6 Google Colab	18
Gambar 2. 7 Visualisasi <i>Overfitting</i>	20
Gambar 2. 8 Visualisasi <i>Underfitting</i>	21
Gambar 2. 9 <i>Kamera CCTV V380</i>	23
Gambar 3.1 Kerangka Laporan Tugas Akhir.....	24
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Penelitian.....	28
Gambar 3.3 Dataset Pertumbuhan Tanaman Melon	29
Gambar 3.4 Perkembangan Tinggi Tanaman Melon	30
Gambar 3.5 Tata Letak Tanaman Pada <i>Greenwall</i>	31
Gambar 3.6 Tahapan <i>Processing</i> Model CNN	32
Gambar 3. 7 Tahapan <i>Processing</i> Model <i>Transfer Learning</i>	33
Gambar 4.1 Sistem <i>Vertical Farming</i>	34
Gambar 4.2 Dataset	35
Gambar 4.3 <i>Resize Image</i> Pertumbuhan Tanaman Melon.....	40
Gambar 4.4 Data <i>Augmentation</i> Pertumbuhan Tanaman Melon	41
Gambar 4.5 Grafik <i>Confusion Matrix</i>	43
Gambar 4.6 Daftar Gambar Beserta Akronimnya	44
Gambar 4.7 Grafik <i>Accuracy</i>	46
Gambar 4.8 Grafik <i>Loss</i>	47
Gambar 4.9 <i>Confusion Matrix</i> CNN.....	49
Gambar 4.10 <i>True</i> Prediksi CNN	50
Gambar 4.11 <i>Confusion Matrix</i> <i>Transfer Learning</i>	51
Gambar 4.12 <i>True</i> Prediksi <i>Transfer Learning</i>	52
Gambar 4.13 Hasil <i>Accuracy Training</i> Dan <i>Validation Loss</i> CNN	57
Gambar 4.14 Hasil <i>Accuracy Training</i> Dan <i>Validation Loss</i> <i>Transfer Learning</i>	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of the Art</i>	6
Tabel 4.1 Perangkat Sistem Spesifikasi	37
Tabel 4.2 <i>Training Dan Testing Dataset</i>	38
Tabel 4.3 Perangkat Sistem Spesifikasi	40
Tabel 4.4 <i>Classification Report Confusion Matrix CNN-AE</i>	46
Tabel 4.5 <i>Classification Report Confusion Matrix CNN</i>	54
Tabel 4.6 <i>Classification Report Confusion Matrix Transfer Learning</i>	56
Tabel 4.7 Hasil Perbandingan CNN dan Transfer Learning	59