

**DETEKSI PENYAKIT BERCAK PADA DAUN BIBIT SAWIT
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Muhammad Shalahuddin Zulva
(201910370311007)

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**DETEKSI PENYAKIT BERCAK PADA DAUN BIBIT SAWIT
MENGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1

Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Menyetujui,

Malang, 20 Maret 2024

Dosen Pembimbing 1



Ir. Yufis Azhar S.Kom., M.Kom.

NIP. 10814100544PNS.

LEMBAR PENGESAHAN
DETEKSI PENYAKIT BERCAK PADA DAUN BIBIT SAWIT
MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK
TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :
MUHAMMAD SHALAHUDDIN ZULVA
201910370311007

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 20 Maret 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Wildan Suharso S.Kom., M.Kom
NIP. 10817030596PNS.

Dosen Penguji 2



Briansyah Setio Wiyono S.Kom.,
M.Kom
NIP. 190913071987PNS.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Informatika



Ir. Galth Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.
NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : MUHAMMAD SHALAHUDDIN ZULVA

NIM : 201910370311007

FAK./JUR. : Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“DETEKSI PENYAKIT BERCAK PADA DAUN BIBIT SAWIT MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Ir. Yufis Azhar S.Kom., M.Kom.

Malang, 20 Maret 2024
Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Shalahuddin Zulva

ABSTRAK

Indonesia, sebagai negara kaya akan perkebunan, sangat mengandalkan industri kelapa sawit untuk pertumbuhan ekonomi. Salah satu tantangan dalam budidaya kelapa sawit adalah munculnya penyakit bercak daun, terutama pada bibit, yang dapat berdampak negatif pada produksi. Studi ini menyelidiki penerapan Convolutional Neural Network (CNN) untuk deteksi otomatis penyakit bercak daun pada bibit kelapa sawit. Studi ini menggunakan metodologi komprehensif yang melibatkan tinjauan pustaka, pengumpulan dataset, pra-pemrosesan data, pengembangan model menggunakan CNN, dan penyetelan hiperparameter. Dataset terdiri dari 600 gambar daun bibit kelapa sawit, yang terdiri dari sampel sehat dan sakit. Gambar-gambar tersebut diproses, diubah ukurannya, dinormalisasi untuk memfasilitasi pelatihan model. Arsitektur model CNN dirancang dengan lapisan-lapisan konvolusi, lapisan max-pooling, lapisan dropout, dan lapisan output. Hiperparameter seperti ukuran batch, tingkat dropout, pengoptimal, dan tingkat pembelajaran disetel untuk mengoptimalkan kinerja model. Implementasi model CNN menunjukkan kinerja yang luar biasa dalam deteksi penyakit, mencapai akurasi 99%. Analisis plot akurasi dan kehilangan pelatihan dan validasi menunjukkan kemampuan pembelajaran dan generalisasi model yang efektif. Laporan klasifikasi mengungkapkan nilai presisi, recall, dan F1-score yang tinggi, menunjukkan kemampuan model untuk membedakan dengan akurat antara bibit kelapa sawit yang sehat dan sakit.

Kata kunci: bibit kelapa sawit, Convolutional Neural Network, deteksi penyakit bercak.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Yufis Azhar, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing tugas akhir.
2. Bapak/Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Galih Wasis Wicaksono, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Ir. Hardianto Wibowo, S.Kom, M.T. selaku dosen wali yang telah membimbing selama perkuliahan.
5. Seluruh Dosen Informatika Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.
6. Kedua orang tua saya, Bapak Erman dan Ibu Ermi yang selalu memberi do'a dan dukungan sehingga penulis dapat sampai pada titik ini.
7. Adik saya Muhammad Hafizzurrahman yang selalu memberi semangat dan motivasi.
8. Teman-teman kelas Informatika A Angkatan 2019 yang selalu membantu saya selama perkuliahan.
9. Terimakasih untuk diri saya sendiri yang telah mampu berjuang dan bertahan sampai pada titik ini untuk menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

Malang, 25 Maret 2024



(Muhammad Shalahuddin Zulva)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA juga Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada unjungan kita Nabi besar Muhammad SAW sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“Deteksi Penyakit Bercak Pada Daun Bibit Sawit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network”

Pada penelitian ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi latar belakang, metode penelitian, serta hasil pembahasan dari proses penelitian ini dan telah disimpulkan berdasarkan hasil yang telah didapatkan pada proses penelitian ini.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 25 Maret 2024



(Muhammad Shalahuddin Zulva)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	I
LEMBAR PENGESAHAN.....	II
LEMBAR PERNYATAAN	III
ABSTRAK	IV
LEMBAR PERSEMBAHAN	V
KATA PENGANTAR	VI
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR TABEL	VIII
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3. TUJUAN PENELITIAN	3
1.4. BATASAN MASALAH	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. PENELITIAN TERDAHULU.....	5
2.2. PENYAKIT BERCAK DAUN PADA BIBIT SAWIT.....	7
2.3. CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)	8
BAB III	9
METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1. METODE PENELITIAN.....	9
3.2. DATASET	10
3.3. PREPROCESSING.....	11
3.4. PEMBANGUNAN MODEL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)	11
3.5. HYPERPARAMETER TUNING.....	12
BAB IV	14
HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. PENGUMPULAN DATASET	14
4.2. PEMROSESAN DATA.....	14
4.3. IMPLEMENTASI CNN	15
BAB V	18
PENUTUP.....	18
5.1 KESIMPULAN	18
5.2 SARAN	18
DAFTAR PUSTAKA	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian	9
Gambar 2. (A) Daun Bibit Sawit Normal (B) Daun Bibit Sawit Bercak	10
Gambar 3. Normalisasi Data	15
Gambar 4. Transformasi Label Encoder.....	15
Gambar 5. Plot Akurasi	16
Gambar 6. Plot Loss	16
Gambar 7. Classification Report	17

DAFTAR TABEL

Table 1. Penelitian Terdahulu	5
Table 2. Struktur Convolutional Neural Network	11
Table 3. Hyperparameter Tuning	13
Table 4. Persentase Dataset	14
Table 5. Pembagian Dataset	14

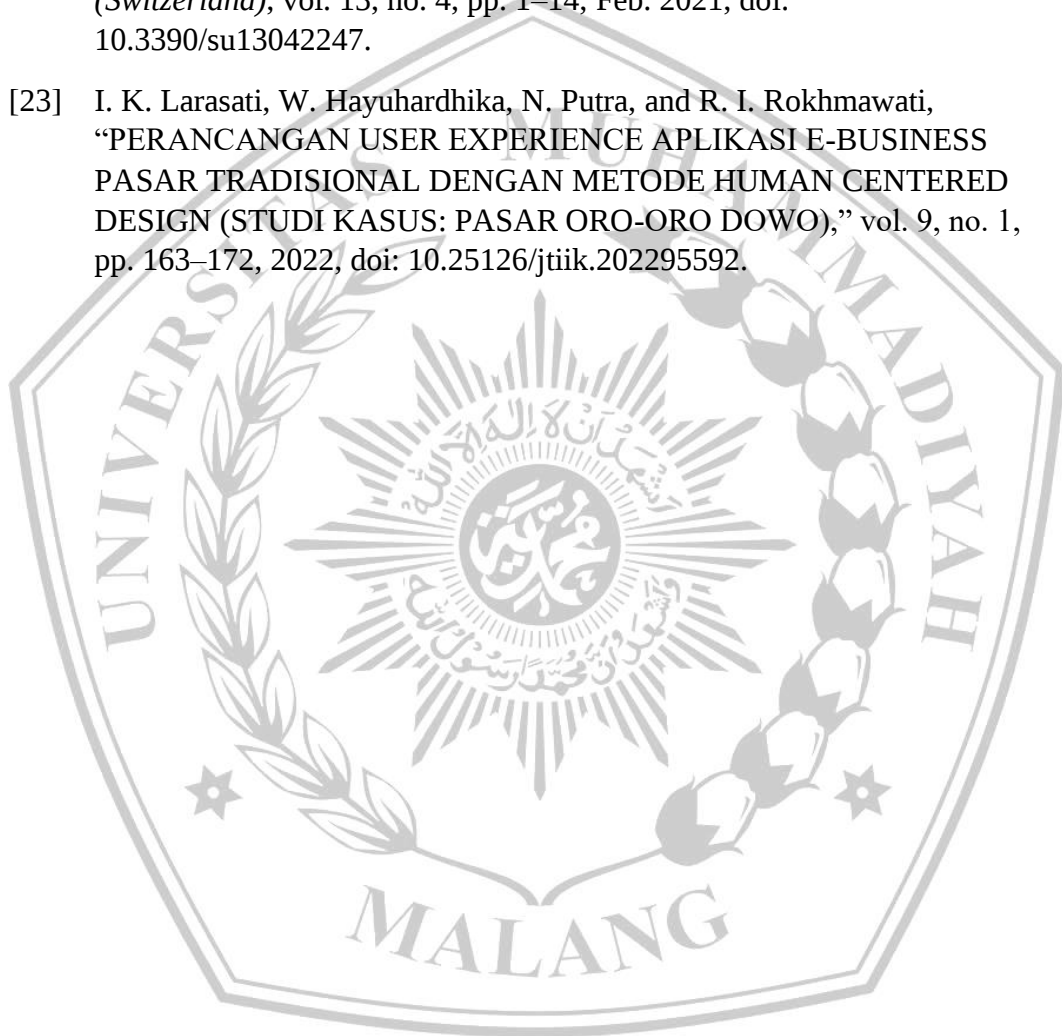
DAFTAR PUSTAKA

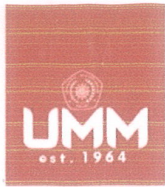
- [1] N. Haryanti, A. Marsono, and M. A. Sona, "Strategi Implementasi Pengembangan Perkebunan Kelapa Sawit Di Era Industri 4.0," *Jurnal Dinamika Ekonomi Syariah*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.53429/jdes.v8i1.146.
- [2] R. N. Rosa and S. Zaman, "Pengelolaan Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Kebun Bangun Bandar, Sumatera Utara," *Buletin Agrohorti*, vol. 5, no. 3, 2017, doi: 10.29244/agrob.v5i3.16470.
- [3] Y. Defitri, "Intensitas dan Persentase Serangan Beberapa Penyakit Utama Pada Tanaman Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Desa Tebing Tinggi Kecamatan Mara Sebo Ulu Kabupaten Batanghari," *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, vol. 21, no. 3, 2021, doi: 10.33087/jiubj.v21i3.1761.
- [4] P. Andini, A. Agustinur, and N. C. Ritonga, "Kajian Insidensi Penyakit Bercak Daun pada Pembibitan Kelapa Sawit di Main Nursery PT. Socfindo Kebun Seunagan," *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, vol. 18, no. 2, 2022, doi: 10.31941/biofarm.v18i2.2275.
- [5] A. Susanto and A. Prasetyo, "Respons *Curvularia lunata* Penyebab Penyakit Bercak Daun Kelapa Sawit terhadap Berbagai Fungisida," *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, vol. 9, no. 6, pp. 165–172, Dec. 2013, doi: 10.14692/jfi.9.6.165.
- [6] F. Afriliya and B. Al Fajar, "Keanekaragaman Jenis-Jenis Penyakit dan Cara Pengendaliannya di Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis Guinensis* Jacq) PT. Perkebunan Nusantara I Langsa," *Jurnal Biologi Samudra*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [7] S. Ilahiyah and A. Nilogiri, "Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network," *JUSTINDO (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia)*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [8] L. A. Andika, H. Pratiwi, and S. S. Handajani, "KLASIFIKASI PENYAKIT PNEUMONIA MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN OPTIMASI ADAPTIVE MOMENTUM," *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, vol. 3, no. 3, 2019, doi: 10.29244/ijsa.v3i3.560.
- [9] Y. Yohannes, S. Devella, and K. Arianto, "Deteksi Penyakit Malaria Menggunakan Convolutional Neural Network Berbasis Saliency," *JUITA: Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 1, 2020, doi: 10.30595/juita.v8i1.6671.

- [10] C. Garbin, X. Zhu, and O. Marques, "Dropout vs. batch normalization: an empirical study of their impact to deep learning," *Multimed Tools Appl*, vol. 79, no. 19–20, 2020, doi: 10.1007/s11042-019-08453-9.
- [11] K. Sriporn, C. F. Tsai, C. E. Tsai, and P. Wang, "Analyzing malaria disease using effective deep learning approach," *Diagnostics*, vol. 10, no. 10, 2020, doi: 10.3390/diagnostics10100744.
- [12] A. J. O. Simanjuntak and D. Udjulawa, "Klasifikasi Penyakit Daun Sawit Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Dengan Fitur Local Binary Pattern," *Jurnal Algoritme*, vol. 3, no. 1, 2022, doi: 10.35957/algoritme.v3i1.3158.
- [13] K. S. Usodri, B. Utoyo, D. P. Widiyanti, and J. Saputri, "RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) ABNORMAL AKIBAT TERSEKANG PENYAKIT BERCAK DAUN SETELAH APLIKASI PEMUPUKAN DI MAIN-NURSERY," *Jurnal Agrotek Tropika*, vol. 10, no. 2, 2022, doi: 10.23960/jat.v10i2.5444.
- [14] D. Solehudin, I. Suswanto, and D. Supriyanto, "Status Penyakit Bercak Coklat pada Pembibitan Kelapa Sawit di Kabupaten Sanggau," *Perkebunan dan Lahan Tropika*, vol. 2, no. 1, 2013.
- [15] S. Nurchalidah, H. Priwiratama, and Fitriani, "Respon Aplikasi Fungisida Terhadap Penyakit Bercak Daun di Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Usaha Marihat," *Biologica Samudra*, vol. vol 1, no. No 1, pp. 56–63, 2019, [Online]. Available: <https://ejurnalunsam.id/index.php/jbs/article/view/1352>
- [16] W. S. Eka Putra, "Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 5, no. 1, 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i1.15696.
- [17] A. Taherkhani, G. Cosma, and T. M. McGinnity, "AdaBoost-CNN: An adaptive boosting algorithm for convolutional neural networks to classify multi-class imbalanced datasets using transfer learning," *Neurocomputing*, vol. 404, 2020, doi: 10.1016/j.neucom.2020.03.064.
- [18] L. Mutawalli, M. T. A. Zaen, and W. Bagye, "KLASIFIKASI TEKS SOSIAL MEDIA TWITTER MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE (Studi Kasus Penusukan Wiranto)," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, vol. 2, no. 2, 2019, doi: 10.36595/jire.v2i2.117.
- [19] F. K. Celsia and G. A. Sandag, "Implementation of Deep Learning on Number Recognition in Sign Language," *SISFOTENIKA*, vol. 11, no. 2, 2021, doi: 10.30700/jst.v11i2.1117.
- [20] N. Rochmawati, H. B. Hidayati, Y. Yamasari, H. P. A. Tjahyaningtijas, W. Yustanti, and A. Prihanto, "Analisa Learning Rate dan Batch Size pada

Klasifikasi Covid Menggunakan Deep Learning dengan Optimizer Adam,” *Journal of Information Engineering and Educational Technology*, vol. 5, no. 2, 2021, doi: 10.26740/jieet.v5n2.p44-48.

- [21] U. Misra *et al.*, “RubberBand: Cloud-based hyperparameter tuning,” in *EuroSys 2021 - Proceedings of the 16th European Conference on Computer Systems*, 2021. doi: 10.1145/3447786.3456245.
- [22] A. Manzano-León *et al.*, “Between level up and game over: A systematic literature review of gamification in education,” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 4, pp. 1–14, Feb. 2021, doi: 10.3390/su13042247.
- [23] I. K. Larasati, W. Hayuhardhika, N. Putra, and R. I. Rokhmawati, “PERANCANGAN USER EXPERIENCE APLIKASI E-BUSINESS PASAR TRADISIONAL DENGAN METODE HUMAN CENTERED DESIGN (STUDI KASUS: PASAR ORO-ORO DOWO),” vol. 9, no. 1, pp. 163–172, 2022, doi: 10.25126/jtiik.202295592.





UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS TEKNIK

INFORMATIKA

informatika.umm.ac.id | informatika@umm.ac.id

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD SHALAHUDDIN ZULVA

NIM : 201910370311007

Judul TA : DETEKSI PENYAKIT BERCAK PADA DAUN BIBIT SAWIT
MENGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	6%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	13%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	7%
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	5%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	2%
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	12%

*) Hasil cek plagiarism diisi oleh pemeriksa (staf TU)

*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)



Kampus I

Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
P +62 341 551 253 (Hunting)
F +62 341 460 435

Kampus II

Jl. Bendungan Sutami No. 168 Malang, Jawa Timur
P +62 341 551 149 (Hunting)
F +62 341 582 060

Kampus III

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang, Jawa Timur
P +62 341 464 318 (Hunting)
F +62 341 460 435
E webmaster@umm.ac.id