

**KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN KAPAS
BERDASARKAN DAUN MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana



Oleh:

**AZKA NURHUDA
1800018326**

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN KAPAS BERDASARKAN
DAUN MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

Dipersiapkan dan disusun oleh

AZKA NURHUDA

1800018326

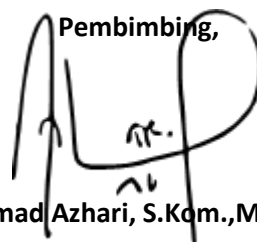
PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

YOGYAKARTA

Telah disetujui oleh:

Pembimbing,


Ahmad Azhari, S.Kom., M.Eng.

NIY. 60160863

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

SKRIPSI

KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN KAPAS BERDASARKAN
DAUN MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

Disusun oleh:

AZKA NURHUDA
1800018326

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 28 November 2022

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji:

Ketua

: Ahmad Azhari, S.Kom., M.Eng.

28/12/2022

Penguji 1

: Dr. Ir. Ardi Pujiyanta, M.T.

06/01/2023

Penguji 2

: Miftahurrahma Rosyda, S.Kom, M.Eng.

24/2/2022

Dekan

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan



Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.

NIY. 60010313

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azka Nurhuda

NIM : 1800018326

Program Studi : S1 Informatika

Judul TA/Skripsi : Klasifikasi Penyakit Tanaman Kapas Berdasarkan Daun Menggunakan *Convolutional Neural Network*

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Desember 2022

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Ahmad Azhari, S.Kom., M.Eng.
NIY. 60160863

Yang Menyatakan



Azka Nurhuda
NIM. 1800018326

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azka Nurhuda
NIM : 1800018326
Email : azka1800018326@webmail.uad.ac.id
Program Studi : S1 Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Penyakit Tanaman Kapas Berdasarkan Daun Menggunakan *Convolutional Neural Network*

Dengan ini saya menyerahkan hak *sepenuhnya* kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut

Saya **(mengijinkan/~~tidak mengijinkan~~)** karya tersebut diunggah ke dalam Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

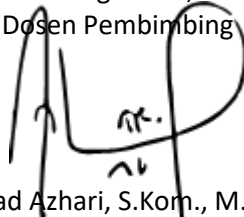
Yogyakarta, 12 Desember 2022

Yang Menyatakan



Azka Nurhuda
NIM. 1800018326

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Ahmad Azhari, S.Kom., M.Eng.
NIY. 60160863

MOTTO

“Janganlah berkecil hati dan jangan pula berputus asa karena kamu akan lebih unggul ketika kamu beriman.”

-QS. Al-Imran 3:139-

“Untuk mencapai tujuan apapun, kita membutuhkan dua hal, motivasi akan mengatasi rintangan dan strategi yang tepat.”

-Ibn al-Jawzi-

“Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.”

-QS. Al-Mujadalah:11-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Al-hamdu lillahi rabbil 'alamin, segala puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa ta'ala, yang telah memberikan rahmat, taufik, hidayah, dan ridho Nya, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat beserta salam tercurah kepada junjungan kita nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wa Sallam, yang kita nantikan syafaatnya kelak di Yaumul Qiyamah. Berbagai proses yang panjang telah berhasil saya lalui dalam perjuangan untuk menyelesaikan tugas akhir ini, dengan penuh rasa syukur saya mempersembahkan hasil tugas akhir ini untuk:

1. Kedua orang tua saya, kepada Ayah (Alm. Suparmin, A.Ma.Pd) dan Ibu (Muryani, S.Pd) yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya. Semoga Alm. Ayah saya bangga dengan perjuangan anaknya.
2. Kakak dan adik saya yang telah memberikan dukungan, saran dan semangat kepada saya.
3. Keluarga dan kerabat saya, yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Ali Tarmuji S.T. M.Cs. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberi masukan kepada saya selama menjalani perkuliahan ini.
5. Bapak Ahmad Azhari S.Kom., M.Eng. selaku pembimbing Skripsi yang telah membimbing, memberikan arahan dan penjelasan, serta selalu memberikan semangat kepada saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
6. Bapak Dr. Ir. Ardi Pujiyanta. M.T. selaku dosen penguji 1 yang telah memberi masukan dan kritiknya agar saya menyelesaikan Skripsi dengan baik.
7. Ibu Miftahurrahma Rosyda, S.Kom, M.Eng. selaku dosen penguji 2 yang telah memberi masukan dan kritiknya agar saya menyelesaikan Skripsi dengan baik.
8. Dosen dan pegawai di lingkungan Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan ilmu dan pelayanan yang baik selama saya menjalani perkuliahan.
9. Teman-teman Kuliah Kerja Nyata yang telah memberikan banyak pengalaman yang berharga di hidup saya.
10. Sahabat-sahabat saya yang telah membantu dan menemani perjuangan kuliah selama ini. Semoga kekeluargaan di antara kita bisa selalu terjaga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “**Klasifikasi Penyakit Tanaman Kapas Berdasarkan Daun Menggunakan *Convolutional Neural Network***”.

Sholawat serta salam selalu tercurah kan kepada nabi Muhammad SAW, yang telah menyebarkan keindahan ilmu kepada kita semua. Dalam menyusun Skripsi ini, telah banyak pihak – pihak yang telah memberikan bantuan kepada peneliti sehingga Skripsi ini dapat selesai. Maka dari itu peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muchlas, M.T. selaku Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
2. Bapak Sunardi, S.T., M.T. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Murinto, S.Si., M.Kom. selaku Kepala Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
4. Bapak Ali Tarmuji S.T. M.Cs. selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing selama masa perkuliahan.
5. Bapak Ahmad Azhari S.Kom., M.Eng. selaku dosen pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada peneliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan Skripsi ini.
6. Segenap dosen Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
7. Orang tua dan sahabat, terima kasih semua dukungan dan doa sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan sampai selesai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, masih ada kekurangan dalam hal struktur kalimat, tata Bahasa, dan aspek lainnya. Untuk itu, penulis dengan senang hati dan terbuka menerima kritik dan saran yang bersifat membangun pembaca sehingga kami dapat memperbaiki tesis ini di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 12 Desember 2022

Peneliti,



Azka Nurhuda
NIM. 1800018326

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LISTING	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Tanaman Kapas	10
2.2.2 Penyakit Pada Tanaman Kapas	10
2.2.3 Pengertian <i>Deep Learning</i>	13
2.2.4 Convolutional Neural Network	13
2.2.5 Adam Optimizer	17
2.2.6 Evaluasi	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Subjek Penelitian	19

3.2	Alat Penelitian	19
3.3	Metode Pengumpulan Data	20
3.4	Analisis Kebutuhan Sistem	20
3.5	Tahapan Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Hasil Pengumpulan Data	25
4.2	Analisis Kebutuhan Sistem	26
4.3	<i>Preprocessing Data</i>	27
4.4	Implementasi	28
4.5	Pengujian Model	34
4.6	Evaluasi	37
BAB V PENUTUP		39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....		40
LAMPIRAN		42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Healthy	11
Gambar 2.2 Bacterial Blight	12
Gambar 2.3 Curl Virus	12
Gambar 2.4 Fusarium Wilt	13
Gambar 2.5 Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN)	14
Gambar 2.6 Operasi Max Pooling Pada Pooling Layer	15
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	21
Gambar 3.2 Preprocessing Data	22
Gambar 3.3 Arsitektur CNN	23
Gambar 4.1 Splitting Data	25
Gambar 4.2 Kelas Penyakit Tanaman Kapas	26
Gambar 4.3 Dataset penyakit pada direktori <i>train</i> : (A) <i>bacterial blight</i> , (B) <i>curl virus</i> , (C) <i>fusarium wilt</i> , (D) <i>healthy</i>	26
Gambar 4.4 Hasil Akurasi Pelatihan	33
Gambar 4.5 Confusion Matrix Multiclass	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Terdahulu	8
Tabel 2.2 Confusion Matrix.....	17
Tabel 4.1 Hasil Pengujian	34

DAFTAR LISTING

Listing 4.1 Preprocessing data	28
Listing 4.2 Akuisisi Data.....	29
Listing 4.3 Arsitektur Model CNN.....	30
Listing 4.4 Compile Model	31
Listing 4.5 Pelatihan Model.....	32
Listing 4.6 Akurasi Pelatihan	33
Listing 4.7 Menyimpan Model	34

KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN KAPAS BERDASARKAN DAUN MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

Azka Nurhuda

1800018326

ABSTRAK

Kapas adalah salah satu hasil perkebunan yang menghasilkan serat alam untuk industri tekstil. Namun berbagai kendala dihadapi oleh para petani menyebabkan produksi tanaman kapas belum memuaskan. Penyebab kurangnya produksi disebabkan oleh beberapa penyakit tanaman termasuk jamur, bakteri, dan virus. Dalam mengenali penyakit tanaman kapas, para petani biasanya melihat gejala yang ditimbulkan dengan menggunakan mata telanjang sehingga jika suatu penyakit terdeteksi maka tindakan yang diambil tidak tepat. Penelitian ini membuat sistem klasifikasi jenis penyakit pada tanaman kapas berdasarkan daun menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).

Multilayer Perceptron (MLP) dibuat untuk menangani input dua dimensi membentuk fondasi CNN. Metode CNN sering digunakan untuk memproses data gambar dan karena kedalaman jaringannya yang luas, CNN dianggap sebagai *deep neural network*. Penelitian ini melalui tahapan studi pustaka, akuisisi data, *preprocessing data*, perancangan model CNN, pengujian model, dan evaluasi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, aplikasi menggunakan model CNN dapat menghasilkan nilai akurasi sebesar 99,31% selama proses pelatihan dan 97,26% selama proses validasi. Model CNN yang dibuat dapat mencapai akurasi 95,9% ketika diuji menggunakan evaluasi *confusion matrix* dengan 343 data. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa aplikasi dibuat dengan menggunakan model CNN dapat melakukan klasifikasi penyakit tanaman kapas berdasarkan citra dengan baik.

Kata Kunci: Kapas, Pengolahan Citra, *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network*