

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IDENTIFIKASI VARIETAS JAGUNG MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

ABDURRAHIM RAMADHAN IDIN



**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Identifikasi Varietas Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Abdurrahim Ramadhan Idin
G6401211114

ABSTRAK

ABDURRAHIM RAMADHAN IDIN. Identifikasi Varietas Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. Dibimbing oleh AZIZ KUSTIYO.

Jagung merupakan salah satu komoditas utama di Indonesia, namun produktivitasnya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan cuaca. Fluktuasi hasil panen jagung sering terjadi akibat perubahan iklim, seperti fenomena *El Niño* yang memicu kekeringan dan keterlambatan musim tanam. Oleh karena itu, pemilihan benih unggul yang tahan terhadap cekaman kekeringan menjadi sangat penting, terutama di daerah dengan kondisi lahan kering seperti Nusa Tenggara Timur. Metode identifikasi benih yang masih menggunakan pendekatan tradisional, seperti pengukuran morfologi secara manual, dianggap kurang efisien baik dari segi waktu maupun tenaga. Penelitian ini mengembangkan model klasifikasi varietas jagung menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan objek penelitian lima varietas yaitu NK-212, NK-7328, P-21, Pertiwi-2, dan Pertiwi-6. Tiga arsitektur CNN dengan tingkat kompleksitas berbeda dirancang dan diuji. Hasilnya, model terbaik yang terdiri dari tiga lapisan konvolusi dan dua lapisan *dense* dengan *dropout* menunjukkan performa optimal, mencapai akurasi 89,20% pada data pengujian.

Kata kunci: cekaman kekeringan, *convolutional neural network*, identifikasi benih, jagung

ABSTRACT

ABDURRAHIM RAMADHAN IDIN. Identification of Corn Varieties Using the Convolutional Neural Network Method. Supervised by AZIZ KUSTIYO

Corn is one of the main commodities in Indonesia, but its productivity is greatly influenced by environmental and weather conditions. Fluctuations in corn harvests often occur due to climate change, such as the *El Niño* phenomenon which triggers drought and delays in the planting season. Therefore, the selection of superior seeds that are resistant to drought stress is very important, especially in areas with dry land conditions such as East Nusa Tenggara. Seed identification methods that still use traditional approaches, such as manual morphological measurements, are considered less efficient in terms of time and energy. This study developed a corn variety classification model using Convolutional Neural Network (CNN) with five varieties as research objects, namely NK-212, NK-7328, P-21, Pertiwi-2, and Pertiwi-6. Three CNN architectures with different levels of complexity were designed and tested. As a result, the best model consisting of three convolutional layers and two dense layers with dropout showed optimal performance, achieving an accuracy of 89.20% on the test data.

Keywords: *convolutional neural network*, *corn*, *drought stress*, *image processing*, *seed identification*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IDENTIFIKASI VARIETAS JAGUNG MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

ABDURRAHIM RAMADHAN IDIN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Komputer

**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tinjau Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Muhammad Asyhar Agmalaro, S.Si, M.Kom.
- 2 Dr. Toto Haryanto, S.Kom, MSi.

Judul Skripsi : Identifikasi Varietas Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network

Nama : Abdurrahim Ramadhan Idin

NIM : G6401211114

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr. Aziz Kustiyo, S.Si, M.Kom



Diketahui oleh

Ketua Program Sarjana Ilmu Komputer:

Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.

19810809 200812 1 002



Tanggal Ujian:
19 Maret 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Februari 2025 ini ialah penerapan teknologi kecerdasan buatan pada bidang pertanian dengan judul “Identifikasi Varietas Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, Dr. Aziz Kustiyo, S.Si, M.Kom yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Abdurrahim Ramadhan Idin

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Produktivitas Jagung pada Lahan Kering Iklim Kering	3
2.2 Pengolahan Citra Digital	3
2.3 Artificial Neural Networks (ANN)	4
2.4 Convolutional Neural Network (CNN)	5
III METODE	7
3.1 Tahapan Penelitian	7
3.2 Pengumpulan Dataset Citra Benih Jagung	7
3.3 Praproses Data	8
3.4 Pelatihan Model CNN	10
3.5 Pengujian dan evaluasi Model CNN	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Pengembangan dan Evaluasi Model_1	13
4.2 Pengembangan dan Evaluasi Model_2	16
4.3 Pengembangan dan Evaluasi Model_3	19
V SIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
RIWAYAT HIDUP	31

DAFTAR TABEL

2.1	Analisis kelayakan usaha tani jagung hibrida di lahan kering iklim kering (Sitorus et al. 2020)	3
3.1	Detail pembagian dataset	8
3.2	Detail parameter augmentasi	9
3.3	Contoh citra sebelum dan setelah augmentasi	9
3.4	Contoh <i>confusion matrix</i> (Novakovic et al. 2017)	12
4.1	Detail arsitektur Model_1	13
4.2	Perkembangan akurasi dan <i>loss</i> Model_1 selama pelatihan	14
4.3	<i>Confusion matrix</i> Model_1	14
4.4	<i>Evaluation matrix</i> Model_1	15
4.5	Detail arsitektur Model_2	16
4.6	Perkembangan akurasi dan <i>loss</i> Model_2 selama pelatihan	17
4.7	<i>Confusion matrix</i> Model_2	17
4.8	<i>Evaluation matrix</i> Model_2	18
4.9	Detail arsitektur Model_3	19
4.10	Perkembangan akurasi dan <i>loss</i> Model_3 selama pelatihan	21
4.11	Detail pelatihan tambahan Model_3	22
4.12	<i>Confusion matrix</i> Model_3	22
4.13	<i>Evaluation matrix</i> Model_3	23
4.14	Perbandingan arsitektur CNN Model_1, Model_2 dan Model_3	23
4.15	Perbandingan performa Model_1, Model_2 dan Model_3	23

DAFTAR GAMBAR

2.1	Grafik fungsi aktivasi ReLU, <i>Sigmoid</i> dan tanh (Lee & Song 2019)	5
2.2	Ilustrasi operasi konvolusi (Wu 2017)	6
3.1	Tahapan penelitian Identifikasi Varietas Jagung menggunakan CNN	7
3.2	Sampel citra benih jagung dari lima varietas yang digunakan dalam penelitian	8
4.1	Grafik akurasi dan <i>loss</i> Model_1 selama pelatihan	14
4.2	Grafik akurasi dan <i>loss</i> Model_2 selama pelatihan	17
4.3	Grafik akurasi dan <i>loss</i> Model_3 selama pelatihan	20
4.4	Grafik akurasi dan <i>loss</i> untuk tambahan 10 <i>epoch</i> pelatihan pada Model_3	21

DAFTAR LAMPIRAN

1. Implementasi kode python untuk proses augmentasi pada data latih, data uji dan data validasi	27
2. Implementasi kode python untuk arsitektur Model_1, Model_2 dan Model_3	28
3. Prediksi manual untuk Model_1, Model_2 dan Model_3	29