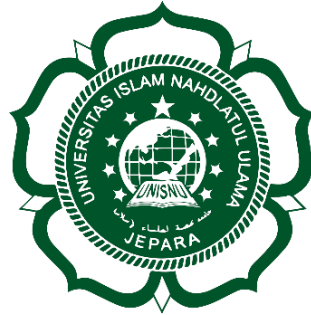


**IMPLEMENTASI ALGORITMA CNN UNTUK PREDIKSI
PENYAKIT TANAMAN BERBASIS WEB
MENGUNAKAN TENSORFLOW**



SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata 1 (S.1) Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

Oleh :

Muhamad Ilyas

NIM : 181240000831

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NADLATUL ULAMA JEPARA
2023**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA CNN UNTUK PREDIKSI
PENYAKIT TANAMAN BERBASIS WEB
MENGUNAKAN TENSORFLOW**



SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata 1 (S.1) Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

Oleh :

Muhamad Ilyas

NIM : 181240000831

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NADLATUL ULAMA JEPARA
2023**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Assalamualaikum Wr. Wb.

Setelah saya meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah Proposal Skripsi :

Nama : Muhamad Ilyas
NIM : 181240000831
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Implementasi Algoritma CNN Untuk Prediksi Penyakit
Tanaman Berbasis Web Menggunakan Tensorflow

Proposal Skripsi ini telah disetujui pembimbing dan siap untuk dipertahankan di hadapan Dewan Penguji program Sarjana Strata 1 (S.1) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara. Demikian harap menjadikan maklum.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jepara, 03 Februari 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

Teguh Tamrin, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0620127603

Gentur Wahyu Nyipto Wibowo, M.Kom

NIDN. 0623117902

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Gentur Wahyu Nyipto Wibowo, M.Kom

NIDN. 0623117902

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Implementasi Algoritma CNN Untuk Prediksi Penyakit Tanaman Berbasis Web Menggunakan Tensorflow” karya:

Nama : Muhamad Ilyas
NIM : 181240000831
Program Studi : Teknik Informatika

Telah diajukan dan dipertahankan dalam sidang oleh dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara dan dinyatakan lulus pada tanggal : 20 Februari 2023

Selanjutnya dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UNISNU Jepara Tahun Akademik 2022/2023.

Jepara, 21 Februari 2023

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

Teguh Tamrin, S.Kom., M.Kom.

Gentur Wahyu Nyipto Wibowo, M.Kom.

NIDN. 0620127603

NIDN. 0623117902

Penguji I,

Penguji II,

Harminto Mulyo, S.Kom., M.Kom.

Nadia Annisa Maori, M.Kom.

NIDN. 0604028203

NIDN. 0626069201

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sain dan Teknologi

UNISNU Jepara

Dias Prihatmoko, S.T., M.Eng.

NIDN. 0612128302

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Ilyas
NIM : 181240000831
Program Studi : Teknik Informatika

Saya menyatakan dengan penuh kejujuran dan tanggung jawab, bahwa skripsi yang saya susun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara merupakan hasil karya saya sendiri yang jauh dari *plagiarisme* dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana dari Perguruan Tinggi lain.


Adapun bagian-bagian tertentu dalam penelitian Skripsi yang saya kutip dari karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dengan norma, kaidah, dan etika penelitian ilmiah.

Selanjutnya saya bersedia menerima sanksi dari Fakultas Sain dan Teknologi UNISNU Jepara apabila dikemudian hari ditemukan ke tidak benaran dari pernyataan ini.

Jepara, 03 Februari 2023

Peneliti,




Muhamad Ilyas

NIM. 181240000831

ABSTRAK

Judul : Implementasi Algoritma CNN Untuk Prediksi Penyakit Tanaman Berbasis Web Menggunakan Tensorflow
Peneliti : Muhamad Ilyas
NIM : 181240000831
Program Studi : Teknik Informatika
Pembimbing I : Teguh Tamrin, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing II : Gentur Wahyu Nyipto, M.Kom.

Prediksi penyakit pada tanaman adalah sebuah prediksi yang dilakukan untuk mengetahui jenis penyakit yang menyerang suatu tanaman tertentu dengan melihat gejala yang ada berdasarkan bercak pada daunnya. Permintaan akan sayur-sayuran yang terus bertambah tiap tahunnya akan tetapi seringkali banyak dari sayur-sayuran yang layu dan mati terkena penyakit baik yang berasal dari jamur ataupun dimakan oleh serangga. Serangan penyakit pada tanaman tidak hanya terjadi pada lahan pertanian atau perkebunan yang luas tapi juga menyerang tanaman yang ditanam dipekarangan rumah, hal itu membuat pasokan sayuran berkurang. Dari permasalahan tersebut maka dilakukan penerapan *Deep Learning* dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk melakukan *Image Classification* pada daun tanaman yang terindikasi terkena penyakit agar mempermudah dalam melakukan diagnosa penyakit pada tanaman tersebut. Data yang digunakan awalnya berjumlah 89.850 gambar kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan *downsampling* atau mengurangi jumlah data. Setelah dilakukan pemrosesan data didapat 4 jenis tanaman yaitu jagung, mentimun, padi dan tomat dengan jumlah gambar sebanyak 34.058. Dengan rincian dataset jagung sebanyak 9.145 gambar, dataset mentimun sebanyak 691 gambar, dataset padi sebanyak 1.292 gambar dan dataset tomat sebanyak 32.075 gambar. Setelah dilakukan pengujian pada setiap model menggunakan metode MobilenetV2 didapatkan akurasi dari jagung sebesar 0.9652 (96%) dan validasi 0.9465 (94%), akurasi dari mentimun sebesar 0.9957 (99%) dan validasi 0.9677 (96%), akurasi dari padi sebesar 0.8453 (84%) dan validasi 0.5938 (59%), akurasi dari tomat sebesar 0.9051 (90%) dan validasi 0.8045 (80%). Dan untuk hasil pengklasifikasian pada web, akan mengikuti hasil yang telah diperoleh dari pengujian model *deep learning* dan telah di latih melalui google colab.

Kata Kunci : Prediksi Penyakit Tanaman, *Deep Learning*, *Image Clasiffication*, Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN).

ABSTRACT

Title : Implementation of the CNN Algorithm for Web-Based Plant Disease Prediction Using Tensorflow

Author : Muhamad Ilyas

NIM : 181240000831

Study Program : Teknik Informatika

Supervisor I : Teguh Tamrin, S.Kom., M.Kom.

Supervisor II : Gentur Wahyu Nyipto M.Kom.

Prediction of disease in plants is a prediction made to determine the type of disease that attacks a particular plant by looking at the symptoms based on the spots on the leaves. The demand for vegetables continues to increase every year, but often many of the vegetables wither and die from diseases either from fungi or eaten by insects. Disease attacks on plants do not only occur on agricultural land or large plantations but also attack plants planted in the yard of the house, this reduces the supply of vegetables. Based on these problems, Deep Learning is implemented using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm to perform Image Classification on plant leaves that are indicated to be diseased in order to make it easier to diagnose disease in these plants. The data used initially amounted to 89,850 images and then data processing was carried out using downsampling or reducing the amount of data. After processing the data obtained 4 types of plants namely corn, cucumber, rice and tomatoes with a total of 34,058 images. With a detailed corn dataset of 9,145 images, a cucumber dataset of 691 images, a rice dataset of 1,292 images and a tomato dataset of 32,075 images. After testing each model using the MobilenetV2 method, the accuracy of the corn was 0.9652 (96%) and the validation was 0.9465 (94%), the accuracy of the cucumber was 0.9957 (99%) and the validation was 0.9677 (96%), the accuracy of the rice was 0.8453 (84%) and validation 0.5938 (59%), accuracy of tomatoes 0.9051 (90%) and validation 0.8045 (80%). And for the results of classification on the web, it will follow the results that have been obtained from testing deep learning models and have been trained through Google Colab.

Keywords: *Plant Disease Prediction, Deep Learning, Image Classification, Convolutional Neural Network (CNN) Algorithm.*

MOTO

“Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat.”

(Q. S. Al-Mujadilah : 11)

“Jangan pernah menyerah jika kamu masih ingin mencoba. Jangan biarkan penyesalan datang karena kamu selangkah lagi untuk menang.”

(Raden Adjeng Kartini)

“Banyak hal yang bisa menjatuhkanmu. Tapi satu-satunya hal yang benar-benar dapat menjatuhkanmu adalah sikapmu sendiri.”

(Raden Adjeng Kartini)

” Jika kita mempunyai keinginan yang kuat dari dalam hati, maka seluruh alam semesta akan bahu-membahu mewujudkannya”

(Ir. Soekarno).

“Be Prepared”

(Sir Boden Powell Of Gilwell)

“Harus yakin pasti bisa”

(Tiang Alit)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Ponianto dan Ibu Titik Wahyuni yang memberikan banyak dukungan dari moril maupun materil serta selalu sabar dalam mendoakan dan memberikan semangat kepada peneliti untuk selalu menuntut ilmu setinggi-tingginya dan menyelesaikan studinya.
2. Untuk saudara terkasih saya Mas Gani Cahyo Saputro, Mba Mujiyahmah serta keluarga lainnya yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa untuk dapat menuntut ilmu setinggi-tingginya kepada peneliti.
3. Untuk orang-orang yang sudah menjadi bagian dari hidup saya, yakni Doni Hendra Saputra, Alvinatuzzahro dan Sascia Trinicia Hanum yang selalu mendengarkan segala keluh kesah saya.
4. Untuk teman-teman Ngeklek yaitu Virgiawan, Tuvi, Ashar, Anang dan Yusuf yang telah memberikan dukungan dan doa.
5. Untuk segala pihak di MTs Mathalibul Huda Mlonggo yang telah memberikan fasilitas, dukungan dan kesempatan untuk menyelesaikan studi.
6. Untuk teman-teman, kakak pembina dan adik-adik LT tahun 2022-2023 yang telah memberikan dukungan dan waktunya untuk selalu mengedepankan studi serta selalu mengingatkan untuk menyelesaikan penelitian.
7. Untuk kawan-kawan seperjuang di pramuka yang selalu memberikan dukungan dan semangatnya.
8. Untuk teman-teman seperjuangan di IPNU IPPNU Ranting Karanggondang yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan studi.
9. Untuk teman-teman KKN Desa Srobyong Angkatan 12 yang sudah memberikan semangat dan dukungannya.
10. Untuk teman-teman Teknik Informatika Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara Angkatan 2018.

11. Untuk teman seperjuangan Teknik Informatika namu telah mendahului Kami semua.. Alfatihah.
12. Untuk jodoh saya sedang berada dimanapun itu, semoga kau baik-baik saja dan sehat selalu.
13. Untuk diri saya sendiri, terima kasih sudah menjadi seseorang yang kuat serta tidak mudah berbalik arah dihantam banyaknya kondisi. Tetap rendah hati dan jangan cepat puas.

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih serta Maha Penyayang yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta inayah-Nya. Shalawat serta salam yang Insya Allah selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi umat Islam hingga akhir. Sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul Implementasi Algoritma CNN Untuk Prediksi Penyakit Tanaman Berbasis Web Menggunakan Tensorflow dengan baik.

Penyelesaian penelitian ini tidak bisa lepas dari dukungan, bantuan, arahan dan bimbingan dari banyak pihak. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini, peneliti dengan rasa bangga serta bahagia menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Kepada Rektor Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, Bapak Dr. Sa'dullah Assaidi M. Ag., yang telah memberikan kesempatan untuk mendapatkan ilmu pengetahuan serta mengembangkan studi.
2. Kepada Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, Bapak Dias Prihatmoko, S. T., M. Eng., yang telah memberikan dukungan dan fasilitas di bangku perkuliahan hingga dapat menyelesaikan studi.
3. Kepada Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, Bapak Gentur Wahyu Nyipto Wibowo, M. Kom., yang sudah memberikan kemudahan dan arahan dalam studi dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Kepada Dosen Pembimbing 1, Bapak Teguh Tamrin, S.Kom., M. Kom., dan Dosen Pembimbing II, Bapak Gentur Wahyu Nyipto Wibowo, M. Kom., yang sudah memberikan arahan dan bimbingan kepada peneliti dengan sabar sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Kepada seluruh dosen dari Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara yang telah mentransfer ilmu pengetahuannya, memberikan bimbingan yang tak terhingga kepada peneliti selama mengikuti

bangku perkuliahan. Semoga ilmu yang sudah Bapak dan Ibu dosen sampaikan menjadi suatu keberkahan dari Allah SWT.

6. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Ponianto dan Ibu Titik Wahyuni yang memberikan banyak dukungan dari moril maupun materil serta selalu sabar dalam mendoakan dan memberikan semangat kepada peneliti untuk selalu menuntut ilmu setinggi-tingginya dan menyelesaikan studinya.
7. Untuk saudara terkasih saya Mas Gani Cahyo Saputro, Mba Mujiyah serta keluarga lainnya yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa untuk dapat menuntut ilmu setinggi-tingginya kepada peneliti.
8. Untuk orang-orang yang sudah menjadi bagian dari hidup saya, yakni Doni Hendra Saputra, Alvinatuzzahro dan Sascia Trinicia Hanum yang selalu mendengarkan segala keluh kesah saya.
9. Untuk teman-teman Ngeklek yaitu Virgiawan, Tuvi, Ashar, Anang dan Yusuf yang telah memberikan dukungan dan doa.
10. Untuk segala pihak di MTs Mathalibul Huda Mlonggo yang telah memberikan fasilitas, dukungan dan kesempatan untuk menyelesaikan studi.
11. Untuk teman-teman, kakak pembina dan adik-adik LT tahun 2022-2023 yang telah memberikan dukungan dan waktunya untuk selalu mengedepankan studi serta selalu mengingatkan untuk menyelesaikan penelitian.
12. Untuk kawan-kawan seperjuang di pramuka yang selalu memberikan dukungan dan semangatnya.
13. Untuk teman-teman seperjuangan di IPNU IPPNU Ranting Karanggondang yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan studi.
14. Untuk teman-teman KKN Desa Srobyong Angkatan 12 yang sudah memberikan semangat dan dukungannya.
15. Untuk teman-teman Teknik Informatika Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara Angkatan 2018.
16. Untuk semua pihak baik yang secara langsung atau tidak langsung yang telah memberikan dukungan dan doa yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Peneliti memiliki kesadaran bahwa apa yang disajikan dalam penelitian skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Maka dari itu, kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun sangat diterima untuk kesempurnaan dari skripsi ini. Peneliti memiliki harapan bahwa skripsi ini nantinya dapat memberikan manfaat bagi diri peneliti sendiri atau pembaca yang berkenan untuk membacanya

Jepara, 03 Februari 2023

Peneliti,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Muhamad Ilyas', written over a horizontal line.

Muhamad Ilyas

NIM. 18124000831

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERSETUJUAN PEMBIMBING | ii |
| PENGESAHAN | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| MOTTO | vii |
| PERSEMBAHAN | viii |
| KATA PENGANTAR | x |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xx |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | Error! Bookmark not defined. |
| 1.2 Batasan Masalah | Error! Bookmark not defined. |
| 1.3 Rumusan Masalah | Error! Bookmark not defined. |
| 1.4 Tujuan Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5 Manfaat Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 1.6 Sistematika Penelitian Skripsi | Error! Bookmark not defined. |
| BAB II LANDASAN TEORI | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1 Tinjauan Studi | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2 Tinjauan Pustaka | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.1 Tanaman | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.2 Penyakit Tanaman | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.3 Algoritma | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.4 Artificial Intelligence (AI) | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.5 Machine Learning | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.6 Deep Learning | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.7 Artificial Neural Network | Error! Bookmark not defined. |

| | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| 2.2.8 | Convolutional Neural Network (CNN) | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.9 | Dataset | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.10 | Computer Vision | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.11 | Image Clasification | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.12 | Tensorflow | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.13 | Notebook Colaboratory | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.14 | Tensorflow.Js | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.15 | Javascript | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.16 | Node Package Manager (NPM) | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.17 | Node.js | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.18 | Webpack | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.19 | Unified Modeling Language | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.20 | Pengujian | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3 | Kerangka Pemikiran | Error! Bookmark not defined. |
| BAB III METODE PENELITIAN | | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1. | Metode Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2. | Pengumpulan Data | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3. | Pengumpulan Data Awal | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4. | Metode yang Diusulkan | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5. | Pengujian Aplikasi | Error! Bookmark not defined. |
| 3.6. | Evaluasi dan Validasi Hasil | Error! Bookmark not defined. |
| 3.6.1. | Validasi Ahli | Error! Bookmark not defined. |
| 3.6.2. | Angket Responden | Error! Bookmark not defined. |
| 3.6.3. | Validasi Ahli dan Angket | Error! Bookmark not defined. |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1. | Hasil Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2. | Pembahasan | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2.1. | Pengumpulan Data | 45 |
| 4.2.2. | Pengelolaan Data Awal | 47 |
| 4.2.3. | Install dan Import Library | 49 |
| 4.2.4. | Data Preprocessing | 52 |

| | | |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|
| 4.2.5. | Pembuatan Model | 61 |
| 4.2.6. | <i>Train & Test Model</i> | 67 |
| 4.2.7. | <i>Convert Model dengan Tensorflow</i> | 77 |
| 4.2.8. | Menyiapkan Lingkungan Pengembangan Web | 78 |
| 4.2.9. | <i>Import Final Model</i> pada Web..... | 82 |
| 4.2.10. | Implementasi pada Web dengan Tensorflow.js | 85 |
| 4.2.11. | Menguji Prediksi Gambar pada Web | 88 |
| 4.2.12. | <i>Deployment</i> | 89 |
| 4.3. | Evaluasi dan Validasi Ahli | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.1. | Pengujian <i>Black-Box Testing</i> | 91 |
| 4.4. | Evaluasi dan Validasi Ahli..... | 93 |
| 4.4.1. | Validasi Ahli | 93 |
| 4.4.2. | Angket Responden..... | 95 |
| BAB V PENUTUP | | 97 |
| 5.1. | Kesimpulan..... | 97 |
| 5.2. | Saran | Error! Bookmark not defined. |
| DAFTAR PUSTAKA | | Error! Bookmark not defined. |
| LAMPIRAN – LAMPIRAN..... | | Error! Bookmark not defined. |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|---------------------------------------|
| Tabel 2.1 Tabel Keterangan Simbol pada <i>Use Case Diagram</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 2.2 Tabel Keterangan Simbol pada <i>Activity Diagram</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 2.3 Keterangan Simbol pada <i>Sequence Diagram</i> | Error! Bookmark not defined. |
| | |
| Tabel 3.1 Data Collecting | Error! Bookmark not defined. 6 |
| Tabel 3.2 Data Cleaning..... | Error! Bookmark not defined. 7 |
| Tabel 3.3 Penilaian Aplikasi untuk Ahli Data | 40 |
| Tabel 3.4 Penilaian Aplikasi untuk Ahli Media..... | 40 |
| Tabel 3.5 Penilaian Aplikasi untuk Responden | 41 |
| Tabel 3.6 Nilai Skor untuk Ahli | 42 |
| Tabel 3.7 Nilai Skor untuk Angket Responden | 42 |
| Tabel 3.8 Penilaian Kelayakan Berdasarkan Persentase..... | 43 |
| | |
| Tabel 4. 1 Hasil Pelatihan Model..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4. 2 Rincian Dataset Sebelum <i>Downsampling</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4. 3 Rincian Dataset Setelah <i>Downsampling</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4. 4 Tabel Pengujian dengan <i>Black-Box Testing</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4. 5 Tabel Hasil Penilaian Ahli Data..... | 93 |
| Tabel 4. 6 Tabel Perhitungan Ahli Data menggunakan <i>Likert Scale</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4. 7 Tabel Hasil Penilaian Untuk Ahli Media | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4. 8 Tabel Perhitungan Ahli Media Menggunakan <i>Liker Scale</i> | Error! Bookmark not defined. |

Tabel 4. 9 Tabel Hasil Penilaian Untuk Responden **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Tabel Perhitungan Responden Menggunakan *Liker Scale* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Tabel Perhitungan Angket Responden pertanyaan ke-1 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Tabel Perhitungan Angket Responden pertanyaan ke-6 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 1 Hasil Pelatihan Model **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-------------------------------------|
| Gambar 2.1 Hubungan <i>Artificial Intelligence</i> , <i>Machine Learning</i> , dan <i>Deep Learning</i> (Zaharchuk 2018) | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.2 Tahapan Implementasi menurut Geron dalam bukunya yang berjudul <i>Hand on Machine</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.3 Ilustrasi model <i>deployment</i> dari Geron | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.4 Algoritma <i>Deep Learning</i> (Dhanoop Karunakaran 2018) | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.5 Alur Kerja Algoritma CNN (Samuel Sena 2017) | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.6 Contoh Proses dari <i>Convolution Layer</i> (Samuel Sena 2017)..... | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.7 Contoh Proses <i>Pooling Layer</i> (Samuel Sena 2017) | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.8 Pembagian Dataset (Dicoding 2021).. | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.9 Sistem Kerja <i>Computer Vision Tensorflow</i> (Dicoding 2021). | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.10 Skema Alur <i>Tensorflow</i> (Dicoding 2021). | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.11 Contoh <i>Use Case Diagram</i> (Dicoding 2021) | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.12 Contoh <i>Activity Diagram Diagram</i> (Dicoding 2021) | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.13 Contoh <i>Sequence Diagram</i> (Dicoding 2021) | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.14 Kerangka Pemikiran | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3.1 Flowchart Penelitian..... | 35 |
| Gambar 3.2 Flowchart CNN dan Implementasi pada Web..... | 38 |

| | |
|---|-------------------------------------|
| Gambar 4. 1 Dataset Mentimun dari Karim Negm | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 2 Dataset untuk Jagung dan Tomat dari Samir Bhattarai | 46 |
| Gambar 4. 3 Dataset Padi dari Huy Minh Do | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 4 Dataset yang Diupload pada Drive | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 5 Tampilan Google Colab untuk Membuat File Baru | 49 |
| Gambar 4. 6 Tampilan Awal Google Colab | 49 |
| Gambar 4. 7 Cara Mensetting Runtime ke GPU | 50 |
| Gambar 4. 8 Menghubungkan Google Colab dengan Google Drive | 50 |
| Gambar 4. 9 Memilih Akun yang Menyimpan Dataset | 51 |
| Gambar 4. 10 Memberi Akses Untuk Google Colab | 51 |
| Gambar 4. 11 Copy Path | 53 |
| Gambar 4. 12 List Folder Image | 54 |
| Gambar 4. 13 Distribusi Jagung | 55 |
| Gambar 4. 14 Distribusi Tomat | 55 |
| Gambar 4. 15 Distribusi Mentimun | 55 |
| Gambar 4. 16 Distribusi Padi | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 17 Plot Gambar Tomat | 59 |
| Gambar 4. 18 Plot Gambar Jagung | 59 |
| Gambar 4. 19 Plot Gambar Mentimun | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 20 Plot Gambar Padi | 60 |
| Gambar 4. 21 Model Summary | 69 |
| Gambar 4. 22 Hasil Pelatihan Model Jagung | 70 |
| Gambar 4. 23 Hasil Pelatihan Model Tomat | 70 |
| Gambar 4. 24 Hasil Pelatihan Model Mentimun | 70 |
| Gambar 4. 25 Hasil Pelatihan Model Padi | 70 |
| Gambar 4. 26 Grafik Jagung | 72 |
| Gambar 4. 27 Grafik Tomats | 72 |
| Gambar 4. 28 Grafik Mentimun | 72 |
| Gambar 4. 29 Grafik Padi | 73 |
| Gambar 4. 30 Evaluasi kineja Model Jagung | 73 |
| Gambar 4. 31 Evaluasi kineja Model Tomat | 73 |
| Gambar 4. 32 Evaluasi kineja Model Mentimun | 74 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Gambar 4. 33 Evaluasi kineja Model Padi..... | 74 |
| Gambar 4. 34 Menguji Model dengan Mengupload Gambar | 74 |
| Gambar 4. 35 Memilih Gambar yang akan diuji..... | 75 |
| Gambar 4. 36 Hasil Pengujian Model Jagung..... | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 37 Hasil Pengujian Model Tomat..... | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 38 Hasil Pengujian Model Metimun | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 39 Hasil Pengujian Model Padi | 76 |
| Gambar 4. 40 Mendownload Arsip File Zip | 78 |
| Gambar 4. 41 Mengecek Node.js dan NPM | 78 |
| Gambar 4. 42 Menginstall Berkas package.json..... | 79 |
| Gambar 4. 43 Memasang <i>dependencies</i> dan <i>devdependencies</i> | 79 |
| Gambar 4. 44 File index.html dan style.css | 80 |
| Gambar 4. 45 File Navbar..... | 80 |
| Gambar 4. 46 Tampilan Navbar..... | 80 |
| Gambar 4. 47 File Jumbotron..... | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 48 Tampilan Jumbotron | 80 |
| Gambar 4. 49 File Klasifikasi | 80 |
| Gambar 4. 50 Tampilan Klasifikasi | 81 |
| Gambar 4. 51 File Pengembang | 81 |
| Gambar 4. 52 Tampilan Pengembang..... | 81 |
| Gambar 4. 53 File Credit..... | 81 |
| Gambar 4. 54 Tampilan Credit..... | 82 |
| Gambar 4. 55 Memilih Model Untuk Prediksi | 88 |
| Gambar 4. 56 Upload Gambar | 88 |
| Gambar 4. 57 Melakukan Prediksi..... | 89 |
| Gambar 4. 58 Hasil Prediksi | 89 |
| Gambar 4. 59 Login Vercel..... | 89 |
| Gambar 4. 60 Memilih Github Untuk disambungkan pada Vercel | 90 |
| Gambar 4. 61 Membuat Projek Baru | 90 |
| Gambar 4. 62 Import Git Repository | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 63 Konfigurasi Objek | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 64 Hasil Deploy..... | Error! Bookmark not defined. |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran 1. Buku Bimbingan Skripsi | 104 |
| Lampiran 2. Tabel Hasil Pengujian <i>Black-Box Testing</i> | 106 |
| Lampiran 3. Lembar Validasi Ahli Data..... | 108 |
| Lampiran 4. Lembar Validasi Ahli Media | 110 |
| Lampiran 5. Tabel Hasil Jawaban Responden | 112 |
| Lampiran 6. Lembar Angket Responden | 115 |
| Lampiran 7. Dokumentasi Foto..... | 116 |
| Lampiran 8. Mock Up | 117 |