

AUGMENTASI DATA PADA IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ARSITEKTUR EFFICIENTNET-B3 UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh

DESY PUTRI AYUNI

NIM. 11950121681



UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2023

- 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 UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta
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 UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

AUGMENTASI DATA PADA IMPLEMENTASI *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* ARSITEKTUR *EFFICIENTNET-B3* UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI

TUGAS AKHIR

Oleh

DESY PUTRI AYUNI

NIM. 11950121681

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 22 Juni 2023

Pembimbing I,



Jasril, S.Si., M.Sc.

NIP. 19710215 200003 1 002

Pembimbing II,



Muhammad Irsyad, S.T., M.T

NIP. 19780508 200710 1 007

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 UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

AUGMENTASI DATA PADA IMPLEMENTASI *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* ARSITEKTUR *EFFICIENTNET-B3* UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI

Oleh

DESY PUTRI AYUNI

NIM. 11950121681

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pekanbaru, 22 Juni 2023

Mengesahkan,

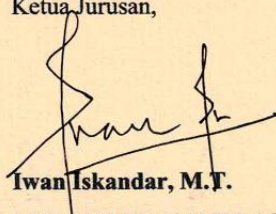
Ketua Jurusan,



Dekan,

Dr. Hartono, M.Pd.

NIP. 19640301 199203 1 003



Iwan Iskandar, M.T.

NIP. 19821216 201503 1 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : Muhammad Affandes, M.T.

Pembimbing I : Jasril, S.Si., M.Sc.

Pembimbing II : Muhammad Irsyad, S.T., M.T.

Penguji I : Febi Yanto, M.Kom.

Penguji II : Suwanto Sanjaya, S.T., M.Kom.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam 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 didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 4 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,

DESY PUTRI AYUNI

11950121681

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Desy Putri Ayuni
NIM : 11950121681
Tempat/Tgl.Lahir : KP.Panjang, 12 Juli 2001
Fakultas : Sains dan Teknologi
Prodi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Augmentasi Data Pada Implementasi *Convolutional Neural Network* Arsitektur *Efficientnet-B3* Untuk Klasifikasi Penyakit Daun Padi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga

Pekanbaru, 4 Juli 2023
Yang membuat pernyataan



DESY PUTRI AYUNI
NIM. 11950121681

LEMBAR PERSEMBAHAN

Terimah kasih kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatnya sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik. Saya mempersembahkan tugas akhir ini kepada kedua orang tua, kakak-kakak, dan teman-teman yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini bisa bermamfaat bagi pembacanya. Aamin



UIN SUSKA RIAU

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

AUGMENTASI DATA PADA IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ARSITEKTUR EFFICIENTNET-B3 UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI

Desy Putri Ayuni¹, Jasril², Muhammad Irsyad³, Febi Yanto⁴, Suwanto Sanjaya⁵

¹²³⁴⁵Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No 155 Km. 15, Simpang Baru, Kota Pekanbaru, Riau 28293

e-mail: ¹11950121681@students.uin-suska.ac.id, ²jasril@uin-suska.ac.id, ³irsyadtech@uin-suska.ac.id, ⁴febiyanto@uin-suska.ac.id, ⁵suwantosanjaya@uin-suska.ac.id

Abstrak

Padi adalah salah satu jenis biji-bijian dengan urutan ketiga sebagai bahan pokok makanan setelah gandum dan jagung. Jenis penyakit yang menyerang daun tanaman terdiri atas blast, brownspot, leaf smut. Pada penelitian ini metode Convolutional Neural Network dengan Arsitektur Efficientnet-B3 digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit daun pada tanaman padi. Tujuan penelitian ini membandingkan tingkat akurasi menggunakan CNN arsitektur EfficientNet-B3 serta hyperparameter untuk mengklasifikasi citra penyakit daun pada tanaman padi menggunakan augmentasi data dan tanpa augmentasi data. Augmentasi data yang digunakan brightness, rotation, dan vertical_flip. Selain itu dilakukan juga pengujian menggunakan optimizer yang berbeda yaitu optimizer RMSprop dan optimizer SGD (Stochastic Gradient Descent). Pengujian dilakukan dengan tiga model perbandingan data yaitu 90:10, 80:20 dan 70:30. Hasil pengujian memperlihatkan akurasi tertinggi menggunakan data asli pada rasio 70:30 yaitu sebesar 92.39% dengan optimizer RMSprop. Sedangkan untuk akurasi tertinggi menggunakan data augmentasi terdapat pada rasio 90:10 yaitu sebesar 98.91% dengan optimizer RMSprop.

Kata Kunci: Augmentasi Data, Convolutional Neural Network, deep learning, Efficientnet-B3, penyakit daun padi.

Abstract

Rice is a type of grain with the third order as a staple food after wheat and corn. Types of diseases that attack plant leaves consist of blast, brownspot, leaf smut. In this study the Convolutional Neural Network method with Efficientnet-B3 Architecture was used to classify foliar diseases in rice plants. The purpose of this study is to compare the accuracy of using data without augmentation (original) and data that has been augmented. The data augmentation used is brightness, rotation, and vertical_flip. In addition, testing was also carried out using a different optimizer, namely the RMSprop optimizer and the SGD (Stochastic Gradient Descent) optimizer. Tests were carried out with three data comparison models, namely 90:10, 80:20 and 70:30. The test results show the highest accuracy using the original data at a ratio of 70:30, which is 92.39% with the RMSprop optimizer. Meanwhile, the highest accuracy using augmentation data is at a ratio of 90:10, which is 98.91% with the RMSprop optimizer.

Keywords: Data Augmentation, Convolutional Neural Networks, deep learning, Efficientnet-B3, rice leaf disease.

1. PENDAHULUAN

Padi adalah jenis biji-bijian dengan urutan ketiga sebagai bahan pokok makanan setelah gandum dan jagung yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari[1]. Indonesia sebagai penghasil

Gangguan pada daun padi merupakan penyakit pada tanaman padi yang mempengaruhi hasil produksi beras. Pada tanaman padi beragam jenis penyakitnya [4]. Penyakit yang menyerang tanaman padi biasa terdapat pada bagian daun[5]. Daun padi mengalami penyakit berbagai gejala, serta perubahan warna bahkan pada daun yang permukaannya terdapat becak. Penyakit daun yang paling sering menyerang tanaman padi yaitu *Blast*, *brown spot*, *leaf smut*, dan penyakit lainnya[6].

Dari beberapa penelitian yang membedakan penyakit pada daun tanaman padi dengan memanfaatkan pengolahan citra yaitu dengan menggunakan metode machine learning. Pada tahun 2020 Lei feng dan kawan-kawan melakukan penelitian pada daun padi dengan melakukan fitur ekstraksi yang menggunakan model *support vector machine* (SVM) dan *logistic regression* (LR)[7]. Pada tahun 2022 Guosheng beserta kawannya melakukan penelitian pada daun tanaman padi dengan menghitung standar devisiasi menggunakan SVM yang menghasilkan akurasi rata-rata 80% [8].

Penelitian menggunakan metode *deep learning* menghasilkan akurasi yang lebih akurat dan lebih stabil dalam Penggunaan metode *Machine learning* masih belum mencapai akurasi yang tinggi. Pada tahun 2020 Nuli Giarsyani dan kawan-kawan melakukan penelitian komparasi algoritma *Machine learning* dan *deep learnig*. Hasil penelitian dari komparasi tersebut menunjukkan bahwa algoritma *long short-term memori* dan *gated recurrent units* menghasilkan akurasi lebih baik sebesar 0.999 dibandingkan metode *Machine learning* dengan akurasi sebesar 0.98[9]. Pada tahun 2019 Mohammad Farid Naufal telah melakukan perbandingan pada metode *machine learning* dengan metode *deep learnig*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma CNN memiliki performa terbaik dengan *accuracy* 94.20%, *recall* 94.20% dan *f1-score* 94.20% [10]. Tahun 2021 kelvin beserta kawan-kawan melakukan penelitian Analisa perbandingan algoritma CNN dan multi-layer perceptron neural. Dari penelitian tersebut algoritma CNN menghasilkan akurasi lebih baik sebesar 0.98% dibandingkan algoritma MLP sebesar 0,43% [11]. Hal tersebut membuktikan bahwa metode *deep learning* memiliki akurasi performa terbaik dibandingkan menggunakan metode *Mechine learning*.

Pada CNN terdapat berbagai model arsitektur yang terdiri atas *EfficientNet*, *VGGNet*, *AlexNet*, *ResNet*, *LesNet*, dan arsitektur lainnya. Arsitektur CNN biasanya terdiri atas *Convolution layer*, *pooling layer*, dan *fully connected layer*. Tahun 2022 Abwabul Jihan dan B.herawan Hayadi melakukan penelitian menggunakan *deep learning* dapat menghasilkan akurasi cukup baik dan sesuai untuk mengklasifikasi penyakit pada daun padi dengan hasil sebesar 91.7% [12]. Tahun 2021 telah dilakukan penelitian menggunakan arsitektur *Efficientnet-B3* terkait klasifikasi tanaman padi oleh Endang Anggiratih dan kawan-kawan. Menghasilkan akrusi training sebesar 99% menggunakan pembelajaran transfer dalam pelatihan model[13]. Penelitian menggunakan augmentasi brightness dilakukan oleh savira dan kawan-kawan pada tahun 2022 menggunakan CNN arsitektir *efficientnet-b0* dan *RMSprop* yang meng hasilkan nilai *f1-score* sebesar 91% [14]. Pada tahun 2022 M.fahriyal beserta kawan-kawannya melakukan penelitian yang membandingkan *EfficientNetB3* dengan *MobileNetV2*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *EfficientNetB3* menghasilkan akurasi sebesar 99,7% dibandingkan *MobileNetv2* sekitar 99,6% [15]. Dari beberapa penelitian tersebut menunjukkan arsitektur *EfficientNetB3* menghasilkan tingkat akurasi lebih baik. Penelitian ini menggunakan arsitektur *EfficientNetB3* untuk melakukan model klasifikasi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh M.fahriyal beserta kawan-kawannya pada tahun 2022. Penelitian tersebut menghasilkan tingkat akurasi lebih baik dengan menggunakan augmentasi data pada arsitektur *EfficientNetB3* [15]. Pada tahun 2022 Nadia dan kawan-kawan telah melakukan penelitian menggunakan aritektur *efficientnet* dan augmentasi brightness rotation serta optimizer Adam dan *RMSProp* yang dapat menghasilkan akurasi tertinggi 98% [16]. Berdasarkan dari penelitan tersebut arsitektur yang digunakan yaitu *EfficientNet-B3* dengan augmentasi data menggunakan *brightness*, *vertical-flip* dan *rotation*. Selain itu, juga melakukan kombinasi *hyperparameter* dengan *learning rate*,

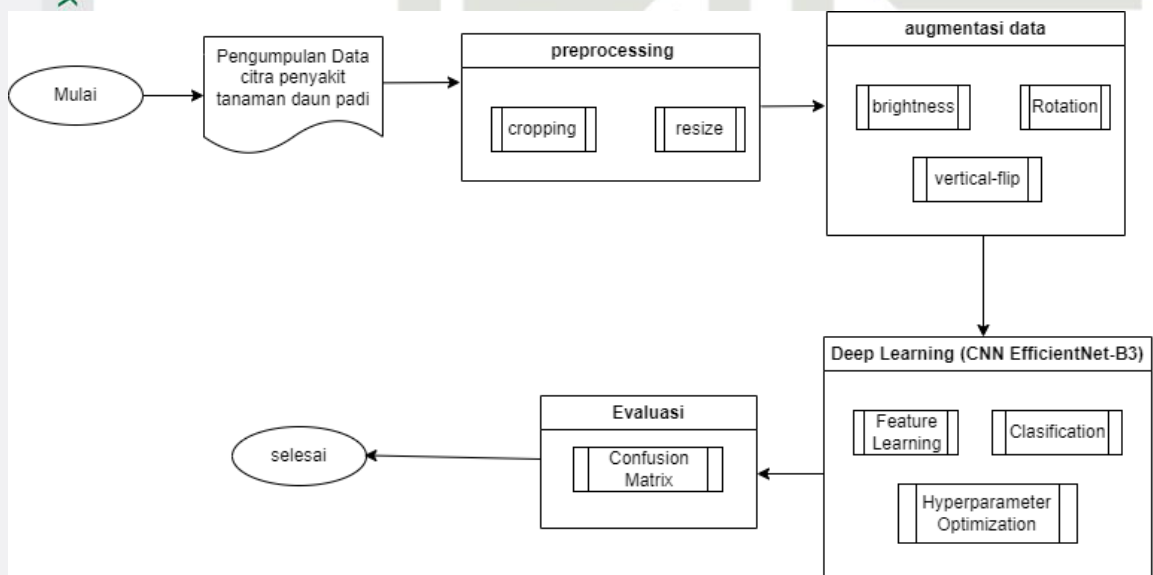
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

hense, *batch size*, Optimizer SGD (*Stochastic Gradient Descent*) dan RMSProp untuk klasifikasi citra penyakit daun pada tanaman padi.

Semua algoritma memiliki metode pengoptimalan yang sama tapi tidak ada algoritma yang terbaik dalam menyelesaikan permasalahan. Tahun 2019 Jia Wu beserta kawannya melakukan penelitian terkait menggunakan *hyperparameter optimization* yang dapat meningkatkan hasil akurasi pada penelitian [17]. *Hyperparameter* diperlukan pada penelitian ini sebagai pengoptimalan kinerja algoritma [18]. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat akurasi menggunakan CNN sitekter EfficientNet-B3 serta *hyperparameter* untuk mengklasifikasi citra penyakit daun pada tanaman padi menggunakan augmentasi data dan tanpa augmentasi data.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat dua proses klasifikasi yaitu proses klasifikasi menggunakan augmentasi data dan proses klasifikasi citra asli. Proses klasifikasi yang digunakan untuk citra asli tidak menggunakan tahap proses augmentasi data. Tahapan penelitian untuk klasifikasi penyakit daun pada padi dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data penulis mengumpulkan citra penyakit daun pada tanaman padi. Data sekunder digunakan untuk penelitian ini. Data sekunder didapatkan dari *website* penyedia data-data yaitu *kaggle* [19][20] dan *UCI Machine Learning* [21]. Data yang dikumpulkan adalah data gambar penyakit daun tanaman padi. Data tersebut terbagi atas 4 kelas, yaitu citra padi sehat, padi dengan penyakit *Brown Spot*, *Leaf Smut*, dan *Blast*.

2.2 Preprocessing

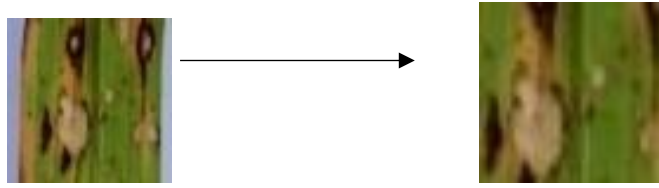
Pada tahap *preprocessing* dilakukan setelah terkumpulnya data. Tujuan tahap ini menghasilkan data yang lebih baik. *Preprocessing* yang digunakan yaitu *Cropping* dan *Resize*. *Cropping* bertujuan menghilangkan bagian yang tidak diinginkan pada citra dan hanya fokus pada pola citra [22]. *cropping* diproses menggunakan kodingan *python* untuk melakukan *cropping* pada citra.

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 UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2. Proses Cropping Daun Padi

Resize bertujuan untuk menyamakan ukuran citra dengan cara diperkecil menjadi 224×224 piksel. Selain itu, resize berfungsi untuk memudahkan proses perhitungan [22]. Tahap Resize menggunakan kodingan python [23].

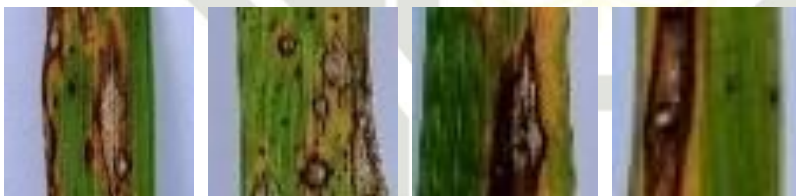
Berikut sampel dari data citra pada penelitian ini.

Tabel 1. Jenis-jenis Dataset

Jenis data	Jumlah data
Sehat	110
<i>Blast</i>	110
<i>brown spot</i>	110
<i>leaf smut</i>	110



Gambar 3. Dataset sehat



Gambar 4. Dataset *Blast*



Gambar 5. Dataset *Brown spot*



Gambar 6. Dataset *Leaf Smut*

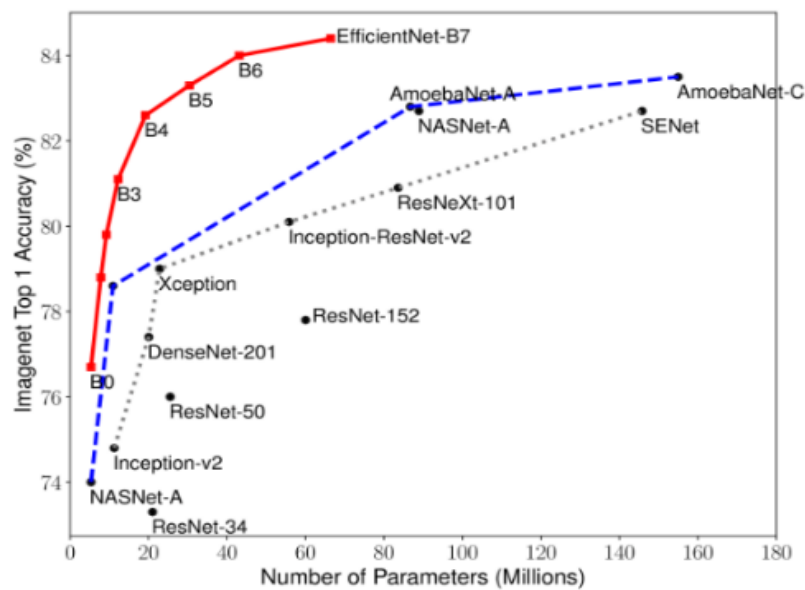
2.3 Augmentasi Data

Augmentasi data adalah cara untuk memperbanyak jumlah citra. Pada citra asli tahapan augmentasi tidak dilakukan. Adapun jenis-jenis augmentasi data yang diterapkan pada penelitian ini adalah *Brightness*, *Rotation*, dan *vertical flip*.

- a. *Brightness* bertujuan untuk mencerahkan kualitas dari label citra[24]. *Brightness* diproses dengan menggunakan kodingan *python* untuk melakukan *Brightness* pada citra.
- b. *Rotation* bertujuan untuk memutar gambar secara acak dari 0 hingga 360 derajat searah jarum jam[25]. Proses *Rotation* diproses dengan menggunakan dengan kodingan *python* untuk melakukan *Rotation* pada citra.
- c. *Vertical_flip* bertujuan membalikan gambar secara *vertical* dan diproses menggunakan dengan kodingan *python* untuk melakukan *vertical flip* pada citra.

2.4 Deep Learning

Setelah kualitas citra ditingkatkan dengan augmentasi, data dibagi menjadi data *test*, *valid* dan *train*. Data dibagi menjadi tiga rasio yaitu rasio 90:10, rasio 80:20 dan rasio 70:30. Penelitian ini menerapkan *deep learning* dengan *Convolution Neural Network*[26]. *EfficientNet* adalah arsitektur CNN yang dilakukan menggunakan metode penskalaan yang sederhana dan efisien. Penelitian ini juga menerapkan model klasifikasi yang dibangun menggunakan arsitektur *EfficientNet-B3*[27] dan menggunakan *parameter* dengan *learning rate*, *dense*, *batch size*, *Optimizer SGD* dan *RMSProp*. Berikut adalah arsitektur *EfficientNet-B3* dari penelitian ini.



Gambar 7. Arsitektur *EfficientNet-B3*

2.5 Evaluasi

Evaluasi adalah tahap untuk mendapatkan performa dari hasil model. Mendapatkan performa tersebut menggunakan *confusion matrix* yang merupakan metode dari evaluasi untuk mengevaluasi metode klasifikasi. Matriks berukuran $N \times N$. N merupakan jumlah kelas target. Pada penelitian ini matriks yang digunakan adalah *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score* dengan rumus 1, 2, 3, dan 4.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (1)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3)$$

$$F1\ Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1 Hasil Pengujian

Hasil dari implementasi penelitian menggunakan arsitektur EfficientNet-B3 dengan *tools google colab*, bahasa pemrograman *Python* serta *library keras* dan *Tensorflow*. Pada penelitian dilakukan eksperimen yang terdiri dari atas eksperimen dataset daun padi tanpa augmentasi data dan eksperimen dataset daun padi menggunakan augmentasi data yaitu *Brightness*, *Vertical_flip* dan *Rotation*.

Tabel 2. Hasil pengujian data Asli dan data menggunakan Augmentasi

Jenis Gambar	Split Data	Dense	Batch Size	Learning Rate	Optimezer	Valic Acc	Epoch
Original	70:30:00	256	64	0.1	SDG	85.87%	1
		256	64	0.1	RMSprop	90.21%	19
		256	64	0.01	RMSprop	88.04%	37
		256	64	0.001	RMSprop	90.21%	3
		256	64	0.0001	RMSprop	88.04%	12
		256	128	0.1	RMSprop	86.95%	25
	64	64	0.1	RMSprop	92.39%	44	
	80:20:00	256	64	0.1	SDG	85.00%	9
		256	64	0.1	RMSprop	86.66%	9
		256	64	0.01	RMSprop	86.66%	4
		256	64	0.001	RMSprop	85.00%	6
		256	64	0.0001	RMSprop	85.00%	2
256		128	0.1	RMSprop	86.66%	35	
90:10:00	64	64	0.1	RMSprop	86.66%	5	
	256	64	0.1	SDG	89.28%	3	
	256	64	0.1	RMSprop	89.28%	17	
	256	64	0.01	RMSprop	89.28%	37	
	256	64	0.001	RMSprop	89.28%	8	

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

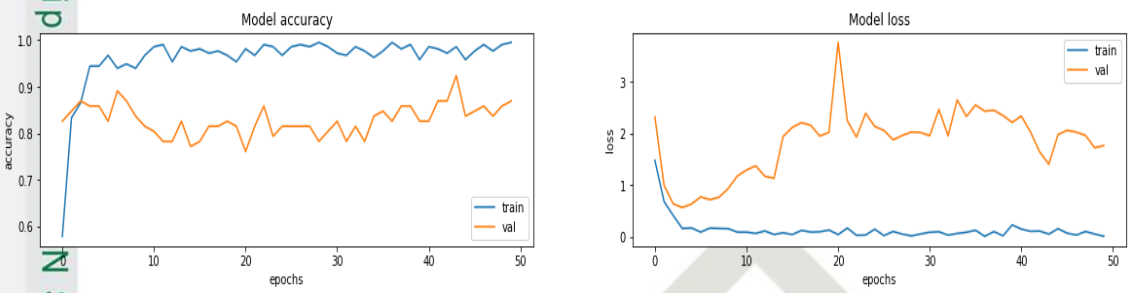
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Jenis Gambar	Split Data	Dense	Batch Size	Learning Rate	Optimezer	Valic Acc	Epoch	
70:30:00		256	64	0.0001	RMSprop	85.71%	11	
		256	128	0.01	RMSprop	85.71%	19	
		64	64	0.01	RMSprop	85.71%	15	
			256	64	0.1	SDG	93.11%	49
			256	64	0.1	RMSprop	92.27%	48
			256	64	0.01	SGD	90.94%	17
			256	64	0.001	SGD	88.76%	32
			256	64	0.0001	SGD	77.17%	49
			256	128	0.1	SGD	92.39%	26
			64	64	0.1	SGD	93.11%	39
			256	64	0.1	SDG	95.69%	6
	80:20:00		256	64	0.1	RMSprop	95.16%	12
256			64	0.01	SGD	94.62%	24	
256			64	0.001	SGD	92.47%	39	
			256	64	0.0001	SGD	86.55%	32
			256	128	0.1	SGD	94.62%	17
			64	64	0.1	SGD	94.62%	21
			256	64	0.1	SDG	95.65%	26
			256	64	0.1	RMSprop	98.91%	11
			256	64	0.01	RMSprop	95.65%	33
			256	64	0.001	RMSprop	95.65%	9
			256	64	0.0001	RMSprop	94.56%	11
			256	128	0.1	RMSprop	97.82%	36
		64	64	0.1	RMSprop	98.91%	27	

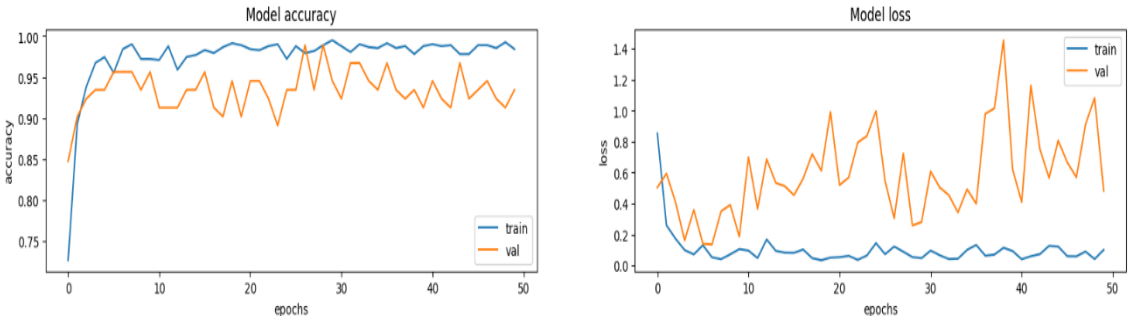
Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil akurasi tertinggi menggunakan data asli pada rasio 70:30 dengan menggunakan parameter berupa *learning rate* 0.1, *dense* 64, *batch size* 64 dan *optimizier* RMSProp menghasilkan *accuracy* 92.39% pada epoch 44. Sedangkan untuk akurasi tertinggi pada data

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menggunakan augmentasi terdapat pada rasio 90:10 dengan menggunakan parameter berupa *learning rate* 0.1, *dense* 64, *batch size* 64 dan *optimizier* RMSprop menghasilkan *accuracy* 98.91% pada epoch



Gambar 8. Grafik hasil model *accuracy* dan *loss* pengujian citra tanpa menggunakan augmentasi data pada gambar 8 adalah grafik hasil model *accuracy* dan *loss* pengujian dari data asli terdapat pada rasio 70:30. *Optimizer* yang digunakan RMSprop, 64 *dense*, 0.1 *learning rate*, 64 *batch size*. Grafik model pada gambar 8 menunjukkan nilai pada *val_loss* dan *val_accuracy* naik turun yaitu 0.1594 dan 0.8370 yang menyebabkan pelatuhnya tidak stabil dan menyebabkan kerugian validasi.



Gambar 9. Grafik hasil model *accuracy* dan *loss* pengujian citra menggunakan augmentasi data pada gambar 9 adalah grafik hasil model *accuracy* dan *loss* pengujian dari data augmentasi terdapat pada rasio 90:10. *Optimizer* RMSprop 64 *dense*, 0.1 *learning rate*, 64 *batch size*. Grafik model pada gambar 9 menunjukkan nilai grafik *val_loss* dan *val_accuracy* menurun *val_loss* sebesar 0.7234 dan *val_accuracy* sebesar 0.9348 yang menyebabkan kerugian validasi.

3.2 Pembahasan

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang klasifikasi penyakit daun padi menggunakan arsitektur efficientNet-B3. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2021 oleh ending dan kawan-kawan yang menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 99% [13]. Penelitian lain yang menggunakan arsitektur efficientNet-B3 dan agmentasi data dilakukan pada tahun 2022 oleh M.fahriyal beserta kawan-kawannya yang melakukan penelitian tentang makanan di Taiwan menghasilkan akurasi yang lebih tinggi sebesar 99,7% [15]. Pada tahun 2022 telah dilakukan penelitian menggunakan arsitektur efficientNet dan augmentasi serta menggunakan *optimizer* Adam dan RMSprop yg menghasilkan akurasi tinggi sebesar 98% [16]. Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan maka pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan tingkat akurasi menggunakan CNN arsitektur EfficientNet-B3 serta *hyperparameter* untuk mengklasifikasi citra penyakit daun pada tanaman padi menggunakan augmentasi data dan tanpa augmentasi data.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini diperoleh bahwa implementasi citra daun tanaman padi menggunakan CNN arsitektur EffisientNet-B3 dengan parameter yaitu *learning rate*, *dense*, *batch size*, *SGD Optimizer*, *RMSProp Optimizer*. hasil akurasi tertinggi menggunakan data asli pada rasio 70:30 dengan menggunakan parameter berupa *learning rate* 0.1, *dense* 64, *batch size* 64 dan *optimizier* RMSProp

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6] N. Azahro Choirunisa, T. Karlita, and R. Asmara, "Deteksi Ras Kucing Menggunakan Compound Model Scaling Convolutional Neural Network," *Technomedia Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 236–251, Nov. 2021, doi: 10.33050/tmj.v6i2.1704.

7] Wu, X. Y. Chen, H. Zhang, L. D. Xiong, H. Lei, and S. H. Deng, "Hyperparameter optimization for machine learning models based on Bayesian optimization," *Journal of Electronic Science and Technology*, vol. 17, no. 1, pp. 26–40, Mar. 2019, doi: 10.11989/JEST.1674-862X.80904120.

8] Yu and H. Zhu, "Hyper-Parameter Optimization: A Review of Algorithms and Applications," Mar. 2020, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2003.05689>

9] Shayan Riyaz, "Rice Leafs," *kagge*, 2020. <https://www.kaggle.com/datasets/shayanriyaz/riceleafs> (accessed Feb. 14, 2023).

10] vbookshelf, "Rice Leaf Diseases Dataset," *kagge*, 2020. <https://www.kaggle.com/datasets/vbookshelf/rice-leaf-diseases> (accessed Feb. 14, 2023).

21] Jitesh P. Shah, Harshadkumar B. Prajapati, and Vipul K. Dabhi, "Rice Leaf Diseases Data Set," 2017. <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/rice+leaf+diseases> (accessed Feb. 14, 2023).

22] D. Efendi, S. Sanjaya, F. Syafrina, and E. Budianita, "Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network Arsitektur ResNet-50 untuk Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi," *Jurnal Riset Komputer*, vol. 9, no. 3, pp. 2407–389, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i3.4176.

23] G. Y. Alhafis, J. Jasril, S. Sanjaya, F. Syafrina, and E. Budianita, "Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Daging Babi Menggunakan Ekstraksi Ciri dan Convolutional Neural Network," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 3, p. 653, Jun. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i3.4175.

24] I. Kandel, M. Castelli, and L. Manzoni, "Brightness as an Augmentation Technique for Image Classification," *Emerging Science Journal*, vol. 6, no. 4, pp. 881–892, Aug. 2022, doi: 10.28991/ESJ-2022-06-04-015.

25] D. Oleh, "IMAGE RECOGNITION ALFABET BAHASA ISYARAT INDONESIA (BISINDO) MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK TUGAS AKHIR."

26] S. A. V. P. Anam Alidrus, *Deteksi Penyakit Pada Daun Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network*. 2021.

27] mingxing, v. le, quoc Tan, "EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks," Sep. 11, 2020.



ZONasi: Jurnal Sistem Informasi

is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)