



SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA XGBOOST DAN KNN DALAM KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI MENGGUNAKAN EKSTRAKSI HOG

BAKTIAR YUDHA YANA

NPM 21081010324

DOSEN PEMBIMBING

Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.

Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA XGBOOST DAN KNN DALAM KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI MENGGUNAKAN EKSTRAKSI HOG

BAKTIAR YUDHA YANA
NPM 21081010324

DOSEN PEMBIMBING
Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.
Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA XGBOOST DAN KNN DALAM KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI MENGGUNAKAN EKSTRAKSI HOG

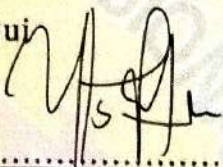
Oleh :

BAKTIAR YUDHA YANA
NPM. 21081010324

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 12 November 2025.

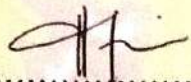
Menyetujui

Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.
NIP. 19860425 202121 2 001


.....

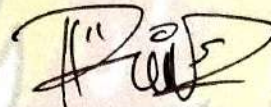
(Pembimbing I)

Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.
NIP. 1993121 3202203 2 010


.....

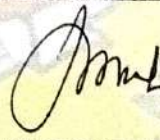
(Pembimbing II)

Dr. Rizky Parlika, S.Kom, M.Kom
NIP. 19840518 202121 1 003


.....

(Ketua Penguji)

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom
NIP. 197811102025211048


.....

(Anggota Penguji)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


.....
Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

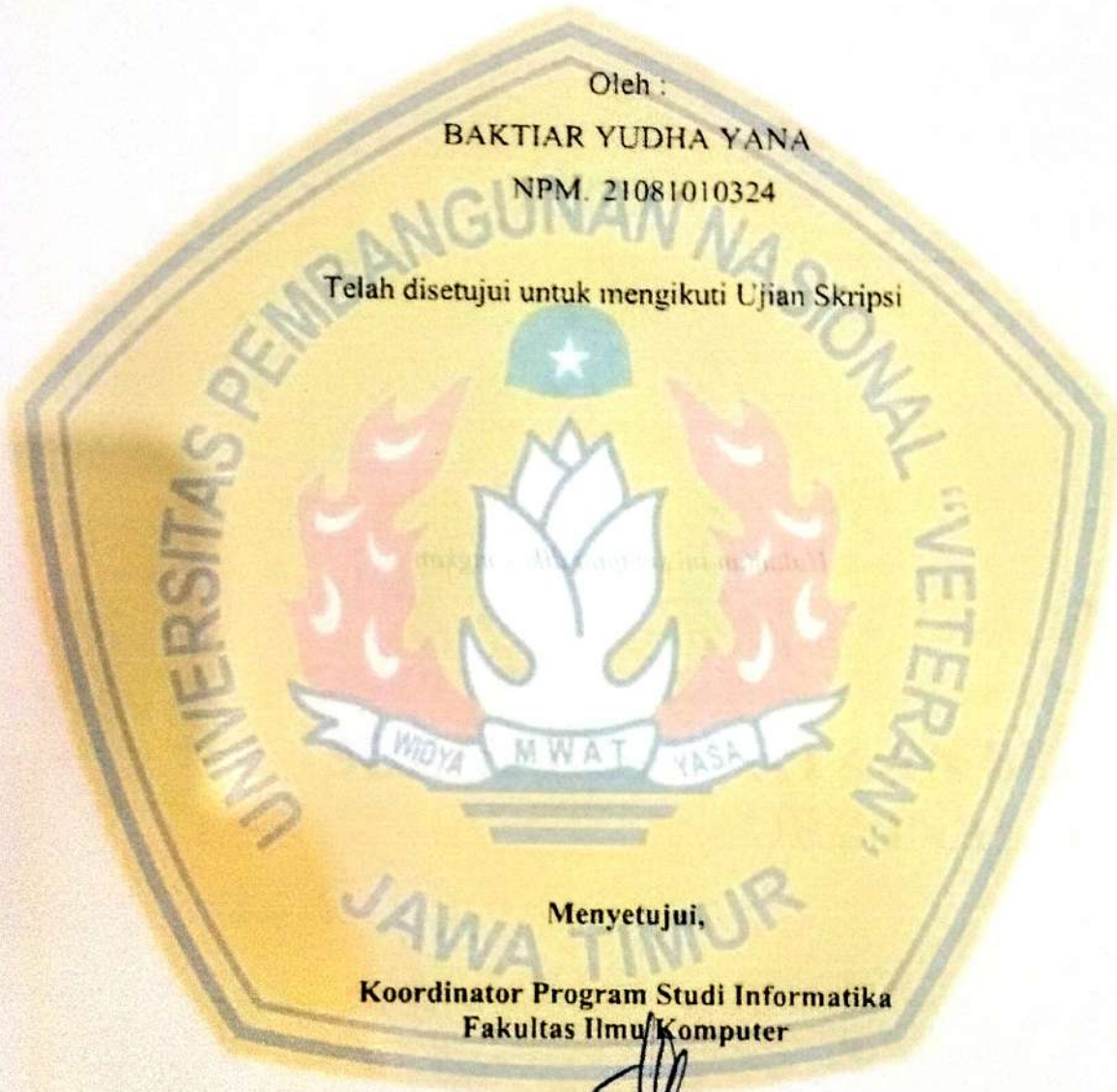
**ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA XGBOOST DAN KNN
DALAM KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI MENGGUNAKAN
EKSTRAKSI HOG**

Oleh :

BAKTIAR YUDHA YANA

NPM. 21081010324

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi



Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer**

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19820211 2021212 005

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Baktiar Yudha Yana
NPM : 21081010324
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 28 November 2025
Yang Membuat Pernyataan,



Baktiar Yudha Yana
NPM. 21081010324

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Baktiar Yudha Yana / 21081010324
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Algoritma Xgboost Dan KNN Dalam Klasifikasi Penyakit Daun Padi Menggunakan Ekstraksi Hog.
Dosen Pembimbing : 1. Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.
2. Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

Tanaman padi (*Oryza sativa*) menjadi salah satu sumber pangan pokok yang rentan mengalami infeksi penyakit, sehingga berdampak pada penurunan produktivitas dan kualitas hasil pertanian. Identifikasi awal terhadap gangguan kesehatan pada daun padi memiliki peranan krusial dalam mempertahankan kestabilan ketahanan pangan. Studi ini melakukan komparasi kinerja dua algoritma, yaitu XGBoost dan KNN, untuk mengklasifikasikan jenis penyakit pada daun padi melalui pendekatan ekstraksi fitur *Histogram of Oriented Gradients* (HOG).

Data yang digunakan terbagi dalam empat kategori penyakit, meliputi *Bacterial Leaf Blight*, *Brown Spot*, *Healthy*, dan *Leaf Blast*, dengan total 180 data primer dan 1.400 data sekunder diperoleh dari *Rice Leaf Disease Dataset* di platform *Kaggle*. Proses pra-pengolahan data meliputi *resize*, *augmentasi*, *grayscale*, serta standarisasi nilai *piksel* sebelum fitur diekstraksi menggunakan metode HOG. Evaluasi model dilaksanakan dengan tiga variasi pembagian data pelatihan dan pengujian, yaitu perbandingan 90:10, 85:15, dan 80:20.

Temuan riset memperlihatkan bahwa algoritma KNN dengan parameter $k = 2$ pada pembagian 90:10 mampu mencapai tingkat akurasi optimal sebesar 91,61% ketika diuji pada data sekunder, sedangkan algoritma XGBoost dengan konfigurasi *n_estimators* 400, *max_depth* 4, dan *learning_rate* 0,1 memperoleh akurasi 88,89% pada data primer. Integrasi antara metode HOG dan algoritma KNN menunjukkan performa terbaik dengan tingkat akurasi yang lebih unggul, membuktikan keefektifan strategi ini dalam mengidentifikasi penyakit pada daun padi. Hasil penelitian ini dapat menjadi landasan bagi pengembangan sistem deteksi otomatis yang lebih efisien dan akurat.

Kata Kunci : ekstraksi HOG, klasifikasi citra, KNN, penyakit daun padi, XGBoost

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Baktiar Yudha Yana / 21081010324
Thesis Title : Comparative Analysis of Xgboost and KNN Algorithms in Rice Leaf Disease Classification Using Hog Extraction.
Advisor : 1. Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.
2. Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

Rice (Oryza sativa) is a staple food source that is susceptible to disease infection, resulting in decreased productivity and quality of agricultural produce. Early identification of health problems in rice leaves plays a crucial role in maintaining stable food security. This study compared the performance of two algorithms, XGBoost and KNN, to classify rice leaf diseases using a Histogram of Oriented Gradients (HOG) feature extraction approach.

The data used were divided into four disease categories: Bacterial Leaf Blight, Brown Spot, Healthy Leaf, and Leaf Blast, with a total of 180 primary and 1,400 secondary data points obtained from the Rice Leaf Disease Dataset on the Kaggle platform. Data preprocessing included resizing, augmentation, grayscale analysis, and pixel value standardization before feature extraction using the HOG method. Model evaluation was conducted with three variations of training and testing data splits: 90:10, 85:15, and 80:20.

Research findings show that the KNN algorithm with parameter $k = 2$ at a 90:10 split is able to achieve an optimal accuracy level of 91.61% when tested on secondary data, while the XGBoost algorithm with a configuration of `n_estimators` 400, `max_depth` 4, and `learning_rate` 0.1 obtained an accuracy of 88.89% on primary data. The integration between the HOG method and the KNN algorithm shows the best performance with a superior level of accuracy, proving the effectiveness of this strategy in identifying diseases in rice leaves. The results of this study can be a basis for the development of a more efficient and accurate automatic detection system.

Keywords: HOG extraction, image classification, KNN, rice leaf disease, XGBoost

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA XGBOOST DAN KNN DALAM KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI MENGGUNAKAN EKSTRAKSI HOG”**. Skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan S1 pada program studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Selama penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak dukungan, arahan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dengan rasa hormat dan ketulusan, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Fetty Anggraeny, S.Kom, M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Skripsi yang telah membantu dalam proses administrasi selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Wahyu Syaifullah J.S., S.Kom. M.Kom. selaku dosen wali penulis yang telah memberikan bimbingan, nasihat, dan arahan selama masa perkuliahan.
6. Ibu Yisti Vita Via, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing pertama, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing kedua, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

8. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu memberikan doa, semangat, bantuan dalam segala bentuk, dan cinta yang tak terbatas sepanjang perjalanan ini.
9. Teman-teman perkuliahan yang selama ini mendukung dalam proses pengerjaan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh sebab itu, penulis dengan tangan terbuka menerima segala masukan dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Besar harapan penulis agar karya ini dapat memberikan kontribusi positif, baik sebagai referensi ilmiah maupun sebagai dasar untuk pengembangan penelitian lebih lanjut yang sejalan dengan topik ini.

Surabaya, 21 November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Tanaman Padi.....	11
2.3 Klasifikasi	14
2.4 Pengolahan Citra Digital	15
2.5 <i>Machine Learning</i>	15
2.6 <i>Histogram Of Oriented Gradients (HOG)</i>	16
2.7 <i>Extreme Gradient Boosting (XGBoost)</i>	18
2.8 <i>K-Nearest Neighbors (K-NN)</i>	20
2.9 <i>Confusion Matrix</i>	23
2.10 Google Colab	25

2.11	Python	25
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM		27
3.1	Tahapan Penelitian	27
3.2	Studi Literatur	28
3.3	Pengumpulan Data	29
3.4	<i>Praproses</i> Data.....	31
3.5	Ekstraksi Fitur <i>Histogram Of Oriented Gradients</i> (HOG)	36
3.6	Implementasi Model.....	39
3.6.1	Implementasi Algoritma <i>Extreme Gradient Boosting</i> (XGBoost)	40
3.6.2	Implementasi Algoritma <i>K-Nearest Neighbors</i> (KNN)	45
3.7	Evaluasi Model.....	47
3.8	Skenario Uji Coba	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		53
4.1	<i>Pseudocode</i> Program.....	53
4.1.1	Persiapan Dataset dari Google Drive	53
4.1.2	Pra Proses Data	54
4.1.3	Ekstraksi Fitur <i>Histogram of Oriented Gradients</i> (HOG)	59
4.1.4	Model <i>Extreme Gradient Boosting</i> (XGBoost).....	61
4.1.5	Model <i>K-Nearest Neighbors</i> (KNN).....	62
4.2	Skenario Pengujian Dataset Primer.....	64
4.2.1	Skenario Pengujian KNN Rasio 90:10 Data Primer	65
4.2.2	Skenario Pengujian KNN Rasio 85:15 Data Primer	67
4.2.3	Skenario Pengujian KNN Rasio 80:20 Data Primer	70
4.2.4	Skenario Pengujian XGBoost Rasio 90:10 Data Primer.....	72
4.2.5	Skenario Pengujian XGBoost Rasio 85:15 Data Primer.....	75
4.2.6	Skenario Pengujian XGBoost Rasio 80:20 Data Primer.....	78

4.3	Skenario Pengujian <i>Dataset</i> Sekunder	82
4.3.1	Skenario Pengujian KNN Rasio 90:10 Data Sekunder	82
4.3.2	Skenario Pengujian KNN Rasio 85:15 Data Sekunder	85
4.3.3	Skenario Pengujian KNN Rasio 80:20 Data Sekunder	87
4.3.4	Skenario Pengujian XGBoost Rasio 90:10 Data Sekunder	90
4.3.5	Skenario Pengujian XGBoost Rasio 85:15 Data Sekunder	93
4.3.6	Skenario Pengujian XGBoost Rasio 80:20 Data Sekunder	96
4.4	Skenario Pengujian Dataset Gabungan (Primer dan Sekunder).....	99
4.4.1	Skenario Pengujian KNN Rasio 90:10 Data Gabungan.....	100
4.4.2	Skenario Pengujian KNN Rasio 85:15 Data Gabungan.....	103
4.4.3	Skenario Pengujian KNN Rasio 80:20 Data Gabungan.....	105
4.4.4	Skenario Pengujian XGBoost Rasio 90:10 Data Gabungan	108
4.4.5	Skenario Pengujian XGBoost Rasio 85:15 Data Gabungan	111
4.4.6	Skenario Pengujian XGBoost Rasio 80:20 Data Gabungan	114
4.5	Evaluasi Akhir.....	117
BAB V PENUTUP.....		121
5.1	Kesimpulan	121
5.2	Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA		123
LAMPIRAN.....		127

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Daun Padi <i>Healthy</i> (Sehat) Sumber: Murniyasih & Suryani (2020), Jurnal Elektro Luceat.	12
Gambar 2. 2 Bacterial Leaf Blight (Hawar Daun) Sumber: Murniyasih & Suryani (2020), Jurnal Elektro Luceat.	13
Gambar 2. 3 Brown Spot (Bercak Coklat) Sumber: Nurawan et al. (2021), <i>Proceedings Series on Physical & Formal Sciences</i>	13
Gambar 2. 4 Leaf Blast Sumber: Nurawan et al. (2021), <i>Proceedings Series on Physical & Formal Sciences</i>	14
Gambar 2. 5 Model XGBoost Sumber: Unik & Nadriati (2022), <i>CoSciTech Journal</i>	19
Gambar 2. 6 Algoritma <i>K-Nearest Neighbors</i> (KNN) Sumber: Artanti et al. (2024), <i>Techno.com</i>	21
Gambar 2. 7 Confusion matrix Sumber: Pratiwi et al. (2020), Jurnal Informatika Upgris.	24
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	27
Gambar 3. 2 Pengambilan Dataset Primer Secara Langsung	29
Gambar 3. 3 Pengambilan Dataset Sekunder dari <i>Kaggle</i>	30
Gambar 3. 4 <i>Praproses</i> Data	32
Gambar 3. 5 Hasil proses resize	32
Gambar 3. 6 Hasil Rotasi 15°	33
Gambar 3. 7 Hasil <i>Brightness</i> (menurunkan kecerahan)	33
Gambar 3. 8 Hasil Gambar Zoom 1.2x	34
Gambar 3. 9 Hasil Gambar Grayscale	35
Gambar 3. 10 Proses Ekstraksi Hog	36
Gambar 3. 11 Matriks 3x3 HOG	37
Gambar 3. 12 Visualisasi dari Ekstraksi HOG	39
Gambar 3. 13 Proses Klasifikasi XGBoost	40
Gambar 3. 14 Proses Klasifikasi <i>K-Nearest Neighbors</i> (K-NN)	45
Gambar 4. 1 Output Load Data	54
Gambar 4. 2 Hasil Praproses Tahap Pertama	55

Gambar 4. 3 Gambar Hasil Augmentasi	56
Gambar 4. 4 Total Augmentasi Data Primer.....	57
Gambar 4. 5 Total Jumlah Data Sekunder	57
Gambar 4. 6 Total Augmentasi Data Gabungan (Primer dan Sekunder).....	58
Gambar 4. 7 Hasil Citra Grayscale	59
Gambar 4. 8 Output Shape Dataset primer	60
Gambar 4. 9 Output Shape Dataset Sekunder.....	60
Gambar 4. 10 Output Shape Dataset Gabungan	61
Gambar 4. 11 Confusion Matrix KNN (Data Primer) 90:10	66
Gambar 4. 12 Hasil Evaluasi KNN (Data Primer) 90:10.....	67
Gambar 4. 13 Confusion Matrix KNN (Data Primer) 85:15	69
Gambar 4. 14 Hasil Evaluasi KNN (Data Primer) 85:15.....	69
Gambar 4. 15 Confusion Matrix KNN (Data Primer) 80:20	71
Gambar 4. 16 Hasil Evaluasi KNN (Data Primer) 80:20.....	72
Gambar 4. 17 Nilai loss XGBoost (Data Primer) 90:10	74
Gambar 4. 18 Confusion Matrix XGBoost (Data Primer) 90:10	74
Gambar 4. 19 Hasil Evaluasi XGBoost (Data Primer) 90:10	75
Gambar 4. 20 Nilai loss XGBoost (Data Primer) 85:15	77
Gambar 4. 21 Confusion Matrix XGBoost (Data Primer) 85:15	77
Gambar 4. 22 Hasil Evaluasi XGBoost (Data Primer) 85:15	78
Gambar 4. 23 Nilai loss XGBoost (Data Primer) 80:20	80
Gambar 4. 24 Confusion Matrix XGBoost (Data Primer) 80:20	80
Gambar 4. 25 Hasil Evaluasi XGBoost (Data Primer) 80:20	81
Gambar 4. 26 Confusion Matrix KNN (Data Sekunder) 90:10	84
Gambar 4. 27 Hasil Evaluasi KNN (Data Sekunder) 90:10.....	84
Gambar 4. 28 Confusion Matrix KNN (Data Sekunder) 85:15	86
Gambar 4. 29 Hasil Evaluasi KNN (Data Sekunder) 85:15.....	87
Gambar 4. 30 Confusion Matrix KNN (Data Sekunder) 80:20	89
Gambar 4. 31 Hasil Evaluasi KNN (Data Sekunder) 80:20.....	89
Gambar 4. 32 Nilai loss XGBoost (Data Sekunder) 90:10	91
Gambar 4. 33 Confusion Matrix <i>XGBoost</i> (Data Sekunder) 90:10	92
Gambar 4. 34 Hasil Evaluasi XGBoost (Data Sekunder) 90:10	92

Gambar 4. 35 Nilai loss XGBoost (Data Sekunder) 85:15	94
Gambar 4. 36 Confusion Matrix XGBoost (Data Sekunder) 85:15	95
Gambar 4. 37 Hasil Evaluasi XGBoost (Data Sekunder) 85:15	95
Gambar 4. 38 Nilai loss XGBoost (Data Sekunder) 80:20	97
Gambar 4. 39 Confusion Matrix XGBoost (Data Sekunder) 80:20	98
Gambar 4. 40 Hasil Evaluasi XGBoost (Data Sekunder) 80:20	98
Gambar 4. 41 Confusion Matrix KNN (Data Gabungan) 90:10	101
Gambar 4. 42 Hasil Evaluasi KNN (Data Gabungan) 90:10	102
Gambar 4. 43 Confusion Matrix KNN (Data Sekunder) 85:15	104
Gambar 4. 44 Hasil Evaluasi KNN (Data Sekunder) 85:15	105
Gambar 4. 45 Confusion Matrix KNN (Data Gabungan) 80:20	107
Gambar 4. 46 Hasil Evaluasi KNN (Data Gabungan) 80:20	107
Gambar 4. 47 Nilai loss XGBoost (Data Gabungan) 90:10	109
Gambar 4. 48 Confusion Matrix XGBoost (Data Gabungan) 90:10	110
Gambar 4. 49 Hasil Evaluasi XGBoost (Data Gabungan) 90:10	110
Gambar 4. 50 Nilai loss XGBoost (Data Gabungan) 85:15	112
Gambar 4. 51 Confusion Matrix XGBoost (Data Gabungan) 85:15	113
Gambar 4. 52 Hasil Evaluasi XGBoost (Data Gabungan) 85:15	114
Gambar 4. 53 Nilai loss XGBoost (Data Gabungan) 80:20	116
Gambar 4. 54 Confusion Matrix XGBoost (Data Gabungan) 80:20	116
Gambar 4. 55 Hasil Evaluasi XGBoost (Data Gabungan) 80:20	117

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Dataset Jenis Penyakit Daun Padi	30
Tabel 3. 2 Total Dataset Dalam Penelitian	35
Tabel 3. 3 Contoh Dataset Implementasi Prediksi XGBoost.....	41
Tabel 3. 4 Hasil perhitungan gradient dan hessian pada setiap observasi	42
Tabel 3. 5 contoh dataset implementasi <i>K-Nearest Neighbors</i>	46
Tabel 3. 6 Confusion Matrix	47
Tabel 3. 7 Pengujian Model HOG dan XGBoost.....	48
Tabel 3. 8 Pengujian Model HOG dan K-Nearest Neighbors (KNN)	49
Tabel 4. 1 <i>Output Rasio</i> Pembagian Data Primer	64
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian KNN (Data Primer 90:10)	65
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian KNN (Data Primer 85:15)	67
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian KNN (Data Primer 80:20)	70
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian XGBoost (Data Primer 90:10).....	73
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian XGBoost (Data Primer 85:15).....	76
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian XGBoost (Data Primer 80:20).....	79
Tabel 4. 8 <i>Output Rasio</i> Pembagian Data <i>Sekunder</i>	82
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian KNN (Data Sekunder 90:10)	83
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian KNN (Data Sekunder 85:15)	85
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian KNN (Data Sekunder 80:20)	88
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian XGBoost (Data Sekunder 90:10).....	90
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian XGBoost (Data Sekunder 85:15).....	93
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian XGBoost (Data Sekunder 80:20).....	96
Tabel 4. 15 <i>Output Rasio</i> Pembagian Data Gabungan.....	99
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian KNN (Data Gabungan 90:10).....	100
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian KNN (Data Gabungan 85:15).....	103
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian KNN pada (Data Gabungan 80:20)	105
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian XGBoost (Data Gabungan 90:10)	108
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian XGBoost (Data Gabungan 85:15)	111
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian XGBoost (Data Gabungan 80:20)	115
Tabel 4. 22 Hasil Akhir Pengujian KNN	118

Tabel 4. 23 Hasil Akhir Pengujian XGBOOST	119
---	-----