



SKRIPSI

OPTIMASI DETEKSI PENYAKIT DAUN TEH BERBASIS YOLOV8 MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL BLOCK ATTENTION MODULE (CBAM) DAN BIDIRECTIONAL FEATURE PYRAMID NETWORK (BiFPN)

GILANG RAHMADHAN ARMIJANTORO
NPM 21081010033

DOSEN PEMBIMBING
Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom

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



SKRIPSI

OPTIMASI DETEKSI PENYAKIT DAUN TEH BERBASIS YOLOV8 MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL BLOCK ATTENTION MODULE (CBAM) DAN BIDIRECTIONAL FEATURE PYRAMID NETWORK (BiFPN)

GILANG RAHMADHAN ARMIJANTORO
NPM 21081010033

DOSEN PEMBIMBING
Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom

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

Halaman ini sengaja dikosongkan

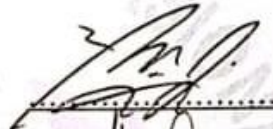
LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI DETEKSI PENYAKIT DAUN TEH BERBASIS YOLOV8 MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL BLOCK ATTENTION MODULE (CBAM) DAN BIDIRECTIONAL FEATURE PYRAMID NETWORK (BiFPN)

Oleh :
GILANG RAHMADHAN ARMIJANTORO
NPM. 21081010033

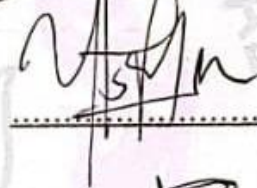
Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi
Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran
Jawa Timur Pada tanggal 24 November 2025

Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
NIP. 19800907 2021211 005



(Pembimbing I)

Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom
NIP. 19860425 2021212 001



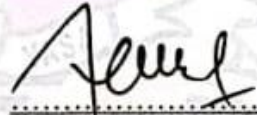
(Pembimbing II)

Dr. Faisal Muttaqin, S.Kom, M.T.
NIP. 19851231 202121 1 009



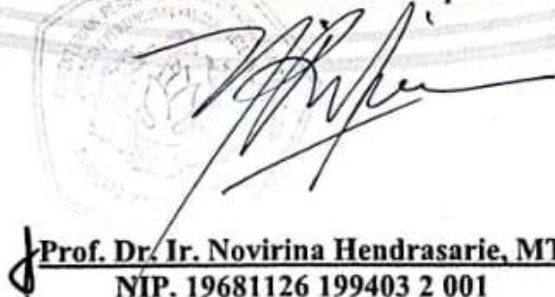
(Ketua Penguji)

**Muhammad Muharrom Al Haromainy, S.Kom.,
M.Kom.**
NIP. 19950601 202203 1 006



(Penguji I)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer



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

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

OPTIMASI DETEKSI PENYAKIT DAUN TEH BERBASIS YOLOV8 MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL BLOCK ATTENTION MODULE (CBAM) DAN BIDIRECTIONAL FEATURE PYRAMID NETWORK (BIFPN)

Oleh :
GILANG RAHMADHAN ARMIJANTORO
NPM. 21081010033

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi

Menyetujui,
Koordinator Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19820211 202121 2 005

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gilang Rahmadhan Armijantoro
NPM : 21081010033
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah 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, 2 Desember 2025
Yang Membuat Pernyataan,



Gilang Rahmadhan Armijantoro
NPM. 21081010033

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa : Gilang Rahmadhan Armijantoro
NPM : 21081010033
Judul Skripsi : OPTIMASI DETEKSI PENYAKIT DAUN TEH
BERBASIS YOLOV8 MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL BLOCK ATTENTION
MODULE (CBAM) DAN BIDIRECTIONAL
FEATURE PYRAMID NETWORK (BiFPN)
Dosen Pembimbing : 1. Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
2. Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom

Deteksi dini penyakit daun teh penting untuk menjaga kualitas produksi, namun proses ini menghadapi tantangan berupa keragaman bentuk dan ukuran gejala serta latar belakang citra yang kompleks. Penelitian ini mengoptimalkan YOLOv8 dengan mengintegrasikan Convolutional Block Attention Module (CBAM) dan Bidirectional Feature Pyramid Network (BiFPN) untuk meningkatkan kemampuan deteksi tiga penyakit utama, yaitu Algal Leaf Spot, Brown Blight, dan Grey Blight. Dataset yang digunakan merupakan gabungan data primer lapangan dan data sekunder dari Kaggle. Menghasilkan empat model yang dievaluasi yaitu YOLOv8n, YOLOv8-CBAM, YOLOv8-BiFPN, dan YOLOv8-CBAM-BiFPN. Hasil menunjukkan Model baseline mencapai precision 0.760, recall 0.735, mAP50 0.793, dan mAP50–90 0.657. Model gabungan YOLOv8-CBAM-BiFPN menghasilkan performa terbaik dengan precision 0.879, recall 0.814, mAP50 0.886, dan mAP50–90 0.739. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi CBAM dan BiFPN secara signifikan meningkatkan akurasi, konsistensi deteksi multi-skala, dan selektivitas fitur pada YOLOv8, menjadikannya konfigurasi paling optimal untuk deteksi penyakit daun teh.

Kata Kunci : Deteksi Objek, YOLOV8, CBAM, BiFPN, Penyakit Daun Teh

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name : Gilang Rahmadhan Armijantoro

NPM : 21081010033

Thesis Title : *OPTIMIZATION OF TEA LEAF DISEASE DETECTION
BASED ON YOLOV8 USING CONVOLUTIONAL
BLOCK ATTENTION MODULE (CBAM) AND
BIDIRECTIONAL FEATURE PYRAMID NETWORK
(BiFPN)*

Advisor : 1. Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
2. Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom

Early detection of tea leaf diseases is important for maintaining production quality, but this process faces challenges in the form of diverse shapes and sizes of symptoms and complex image backgrounds. This study optimizes YOLOv8 by integrating the Convolutional Block Attention Module (CBAM) and Bidirectional Feature Pyramid Network (BiFPN) to improve the detection capabilities of three major diseases, namely Algal Leaf Spot, Brown Blight, and Grey Blight. The dataset used is a combination of primary field data and secondary data from Kaggle. Four models were evaluated: YOLOv8n, YOLOv8-CBAM, YOLOv8-BiFPN, and YOLOv8-CBAM-BiFPN. The results show that the baseline model achieved a precision of 0.760, recall of 0.735, mAP50 of 0.793, and mAP50–90 of 0.657. The combined YOLOv8-CBAM-BiFPN model produced the best performance with precision 0.879, recall 0.814, mAP50 0.886, and mAP50–90 0.739. These findings indicate that the combination of CBAM and BiFPN significantly improves accuracy, multi-scale detection consistency, and feature selectivity in YOLOv8, making it the most optimal configuration for tea leaf disease detection.

Keywords: *Object Detection, YOLOV8, CBAM, BiFPN, Tea Leaf Disease*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul: “Optimasi Deteksi Penyakit Daun Teh Berbasis YOLOv8 Menggunakan Convolutional Block Attention Module (CBAM) dan Bidirectional Feature Pyramid Network (BiFPN)”. Skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan S1 pada program studi Informatika fakultas Ilmu Komputer. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan tulus, penulis ingin menyampaikan 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 Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom. selaku koordinator program studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom. selaku dosen pembimbing pertama yang selalu memberikan arahan dan dukungan selama proses penulisan skripsi ini.
5. Ibu Yisti Vita Via, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing kedua yang selalu memberikan arahan dan dukungan selama proses penulisan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur atas segala ilmu dan pengalaman yang telah diberikan selama masa studi baik dari sisi akademis maupun non akademis.
7. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan do’a, dukungan moral, dukungan finansial, semangat, dan kasih sayang yang tiada henti.
8. Elba Fenliana Putri yang selalu siap mendengar keluh kesah penulis, mendukung penulis dan menemani penulis dalam pengerjaan skripsi.

9. Teman – teman perkuliahan yang selama ini mendukung dalam proses pengerjaan skripsi
10. Semua pihak yang tidak dapat di sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan agar skripsi ini segera terselesaikan.
11. Dan yang terakhir, ucapan terima kasih kepada diri sendiri atas perjuangan dan pengorbanan yang tiada henti untuk menimba ilmu dan menyelesaikan studi ini hingga akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan karya ini ke depannya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat baik sebagai referensi ilmiah maupun sebagai bahan pengembangan lebih lanjut yang sesuai dengan penelitian penulis ini.

Surabaya, 30 November

Penulis



Gilang Rahmadhan Armijantoro

DAFTAR ISI

ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	x
kata pengantar.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
daftar gambar.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Tanaman Teh.....	9
2.2.1 Penyakit <i>Algal Leaf</i>	9
2.2.2 Penyakit <i>Brown Blight</i>	10
2.2.3 Penyakit <i>Grey Blight</i>	11
2.2.4 Daun Teh Sehat.....	11
2.3 Pembelajaran Mesin	12
2.3.1 <i>Supervised Learning</i>	12
2.3.2 <i>Unsupervised Learning</i>	14
2.3.3 <i>Reinforcement Learning</i>	15
2.4 <i>Deep Learning</i>	16
2.5 Visi Komputer	17
2.6 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	18
2.6.1 Lapisan Konvolusi	20
2.6.2 Fungsi Aktivasi	21
2.6.3 Lapisan Pooling	23

2.6.4 Lapisan <i>Fully Connected</i>	24
2.7 <i>You Only Look Once</i> (YOLO)	24
2.7.1 Versi-Versi YOLO.....	25
2.7.2 <i>Bounding Box</i> dan <i>Non-Maximum Suppression</i> (NMS).....	26
2.7.3 Evaluasi Kinerja Model	27
2.8 Arsitektur YOLOv8	28
2.8.1 Backbone	29
2.9 <i>Convolutional Block Attention Module</i> (CBAM).....	35
2.10 <i>Bidirectional Feature Pyramid Network</i> (BiFPN)	37
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	39
3.1 Desain Sistem	39
3.2 Pengumpulan Data	40
3.2.1 Data Primer.....	40
3.2.2 Data Sekunder.....	43
3.3 Persiapan Data	44
3.3.1 Anotasi Data.....	44
3.3.2 Pembagian Data	45
3.4 Preprocessing Data	46
3.4.1 Resize dan Normalisasi Data	46
3.4.2 Auto-Orient	47
3.5 Augmentasi Data	47
3.5.1 Flip.....	47
3.5.2 Rotasi 90 derajat	48
3.5.3 Mix Dataset Version	49
3.6 Pengembangan Model	49
3.6.1 Model 1 – YOLOv8 (Baseline)	50
3.6.2 Model 2 – YOLOv8 + CBAM.....	51
3.6.3 Model 3 – YOLOv8 + BiFPN	53
3.6.4 Model 4 – YOLOv8 + CBAM + BiFPN	55
3.7 Skenario Pengujian.....	56
3.8 Evaluasi Model.....	57

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
4.1 Persiapan Data	58
4.2 <i>Preprocessing</i> dan Augmentasi Data.....	59
4.3 Pengembangan Model	60
4.3.1 YOLOv8n (baseline).....	60
4.3.2 YOLOv8-CBAM	60
4.3.3 YOLOv8-BiFPN	63
4.3.4 YOLOv8-CBAM-BiFPN.....	68
4.4 Skenario Pengujian.....	69
4.4.1 YOLOv8n (baseline).....	69
4.4.2 YOLOv8-CBAM	70
4.4.3 YOLOv8-BiFPN.....	71
4.4.4 YOLOv8-CBAM-BiFPN.....	72
4.5 Evaluasi Model.....	73
4.5.1 YOLOv8 (baseline).....	76
4.5.2 YOLOv8-CBAM	80
4.5.3 YOLOv8-BiFPN	84
4.5.4 YOLOv8-CBAM-BiFPN	88
4.6 Perbandingan Kinerja Model.....	91
4.6.1 Perbandingan Hasil Antara Gambar Labels dan Gambar Predict.....	92
BAB V penutup.....	95
5.1 Kesimpulan.....	95
5.2 Saran	96
DAFTAR PUSTAKA.....	97
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Daun Teh dengan Penyakit Algal Leaf	10
Gambar 2. 2 Daun Teh dengan Penyakit Antrachnose	11
Gambar 2. 3 Daun Teh dengan Penyakit Bird Eye Spot	11
Gambar 2. 4 Daun Teh Sehat.....	12
Gambar 2. 5 Desain Alur <i>Supervised Learning</i>	13
Gambar 2. 6 Desain Alur <i>Unsupervised Learning</i>	14
Gambar 2. 7 Arsitektur <i>Deep Learning</i>	17
Gambar 2. 8 Arsitektur CNN.....	19
Gambar 2. 9 Ilustrasi Operasi Konvolusi	20
Gambar 2. 10 Ilustrasi Operasi Pooling	23
Gambar 2. 11 Perbandingan Algoritma Deteksi Objek	25
Gambar 2. 12 Arsitektur YOLOv8	29
Gambar 2. 13 Arsitektur Blok <i>Conv</i>	30
Gambar 2. 14 Arsitektur Blok C2F	31
Gambar 2. 15 Arsitektur <i>Bottleneck</i>	32
Gambar 2. 16 Arsitektur Blok SPPF	33
Gambar 2. 17 Arsitektur Blok Detect YOLOv8	35
Gambar 2. 18 Arsitektur CBAM	37
Gambar 2. 19 Cara Kerja BiFPN dalam EfficientDet	38
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	39
Gambar 3. 2 Lokasi Pengumpulan Data.....	40
Gambar 3. 3 Smartphone Vivo Y36	41
Gambar 3. 4 gambar a penyakit daun alga, b brown blight, c grey blight	43
Gambar 3. 5 Anotasi data	44
Gambar 3. 6 Split Data dataset primer	46
Gambar 3. 7 Resize Ukuran Citra	47
Gambar 3. 8 Penerapan Augmentasi Pencerminkan	48
Gambar 3. 9 Rotasi 90 derajat	48
Gambar 3. 10 Alur Modifikasi Arsitektur	49
Gambar 3. 11 Desain Arsitektur YOLOv8 (baseline)	51

Gambar 3. 12 Desain Arsitektur YOLOv8 + CBAM	53
Gambar 3. 13 Arsitektur YOLOv8 + BiFPN	54
Gambar 3. 14 Arsitektur YOLOv8 + CBAM + BiFPN	56
Gambar 4. 1 Variasi Data	59
Gambar 4. 2 Split Data <i>Robflow</i> dan <i>Workspace</i> dan <i>Project Roboflow</i>	59
Gambar 4. 3 grafik <i>evaluation metrics</i> dan <i>loss curve</i> YOLOv8(baseline)	77
Gambar 4.4 hasil eval data test YOLOv8(baseline)	78
Gambar 4.5 <i>confusion matrix</i> YOLOv8-baseline	79
Gambar 4. 6 grafik <i>evaluation metrics</i> dan <i>loss curve</i> YOLOv8-CBAM	81
Gambar 4.7 hasil eval data test YOLOv8-CBAM	81
Gambar 4. 8 <i>Confusion Matrix</i> YOLOv8-CBAM	82
Gambar 4.9 grafik <i>evaluation metrics</i> dan <i>loss curve</i> YOLOv8-BiFPN	84
Gambar 4. 10 hasil eval data test YOLOv8-BiFPN	85
Gambar 4. 11 <i>Confusion Matrix</i> YOLOv8-BiFPN	87
Gambar 4. 12 <i>evaluation metrics</i> dan <i>loss curve</i> YOLOv8-CBAM-BiFPN	88
Gambar 4. 13 hasil eval data test YOLOv8-CBAM-BiFPN	89
Gambar 4. 14 <i>Confusion Matrix</i> YOLOv8-CBAM-BiFPN	90
Gambar 4. 15 evaluasi_labels YOLOv8n-CBAM-BiFPN	93
Gambar 4. 16 evaluasi_predict YOLOv8n-CBAM-BiFPN	94

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jumlah Dataset Primer.....	42
Tabel 3.2 Jumlah Dataset Sekunder.....	43
Tabel 3.3 Jumlah Dataset Primer sesudah <i>preprocessing</i>	49
Tabel 3.4 Mixdataset primer dan sekunder.....	49
Tabel 3.5 Skenario Pengujian	57
Tabel 4.1 Perbandingan Kinerja keempat Model	91