

**Klasifikasi Citra Bunga Menggunakan Model Pre-trained
Mobilenet**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Dhimas Yuannugra Pratama
201810370311255

Bidang Minat
Data Science

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

Klasifikasi Citra Bunga Menggunakan Model Pre-trained Mobilenet

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Malang, 10 Januari 2024

Menyetujui,

Dosen I

Dosen II



Yufis Azhar, S.Kom, M.Kom

Didih Rizki, S.Kom, M.Kom

NIP. 10814100544PNS.

NIP. 180302101992PNS.

LEMBAR PENGESAHAN

Klasifikasi Citra Bunga Menggunakan Model Pre-trained Mobilenet

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

Dhimas Yuannugra Pratama

201810370311255

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 23 Januari 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Ir Denar Regata Akbi S.Kom., M.Kom.

NIP. 10816120591PNS.

Dosen Penguji 2



Wildan Subarso S.Kom., M.Kom

NIP. 10817030596PNS.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Informatika



H. Galih Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : Dhimas Yuannugra Pratama

NIM : 201810370311255

FAK. / JUR. : TEKNIK / INFORMATIKA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Klasifikasi Citra Bunga Menggunakan Model Pre-trained Mobilenet”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Ir. Yufis Azhar S.Kom., M.Kom.

Malang, 23 Januari 2024
Yang Membuat Pernyataan



Dhimas Yuannugra Pratama

ABSTRAK

Bunga merupakan bagian dari tumbuhan yang memiliki warna dan bentuk sangat beragam dan indah. Pemahaman yang baik tentang bunga sangat penting untuk membantu dalam mengidentifikasi spesies baru atau langka ketika ditemukan. Klasifikasi bunga merupakan masalah yang sulit karena tingginya keragaman bentuk, distribusi warna, kondisi pencahayaan, dan deformasi eksposur. Kesulitannya lainnya adalah menemukan deskriptor warna, bentuk, pola, dan juga pengklasifikasi yang cocok untuk memilih fitur yang signifikan. Pemecahan masalah dalam pengklasifikasian citra bunga dapat dilakukan dengan berbagai macam metode. Salah satunya menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi terhadap citra bunga menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan model Mobilenet untuk mendapatkan performa yang lebih baik. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *layer dropout* dalam mengatasi masalah overfitting. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model Mobilenet yang tanpa menggunakan *layer dropout* memiliki hasil akurasi yang terbaik dengan nilai 99,90% pada data *train* dan 90,93% pada data *validation*. Selain dari hasil akurasi, dapat dilihat dari total waktu yang diperlukan model Mobilenet dalam melakukan proses *training model* lebih cepat dari model Inception Resnet V2. Penelitian ini membuktikan bahwa *layer dropout* tidak selalu dapat mengatasi masalah overfitting pada model yang dibangun.

Kata Kunci: Bunga, *Convolutional Neural Network*, *Mobilenet*, *InceptionResnetV2*, *Dropout layer*

ABSTRACT

Flowers are part of plants that have very diverse and beautiful colors and shapes. A good understanding of flowers is essential to help in identifying new or rare species when they are discovered. Flowers classification is a difficult problem due to the high diversity of shapes, color distribution, lighting conditions, and exposure deformation. Another difficulty is finding color descriptors, shapes, patterns, and also suitable classifiers to select significant features. To Solving problems in classifying flower images can be done by various methods. One of them uses the Convolutional Neural Network method. This research aims to classify flower images using the Convolutional Neural Network method with the Mobilenet model to get better performance. In addition, this study aims to determine the effect of layer dropouts in overcoming overfitting problems. The evaluation results show that Mobilenet models without using dropout layers have the best accuracy results with values of 99.90% in data train and 90.93% in data validation. Apart from the accuracy results, it can be seen from the total time required for the Mobilenet model to carry out the model training process faster than the InceptionResnetV2 model. This research proves that layer dropouts cannot always solve the problem of overfitting the built model.

Keywords: *Flowers, Convolutional Neural Network, Mobilenet, InceptionResnetV2, Dropout layer*

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Yufis Azhar, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Didih Rizki, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing tugas akhir.
2. Bapak/Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Galih Wasis Wicaksono, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Mahar Faiqurahman, S.Kom., M.T. selaku dosen wali yang telah membimbing selama perkuliahan.
5. Seluruh Dosen Informatika Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.
6. Kedua orang tua saya, Bapak Wid Andrioko dan Ibu Lestari Rahayu yang selalu memberi do'a dan dukungan sehingga penulis dapat sampai pada titik ini.
7. Adik saya Najwa Defiandra Sabrina yang selalu memberi semangat dan motivasi.
8. Teman-teman saya Al, Alwin, Bagus, Dhika, Farid, Irwan, dan Yusuf yang telah memberikan dukungan serta hiburan sejak awal perkuliahan.
9. Teman-teman saya Iqbal, Sasha, Wahyu, Lulita dan teman kelas Informatika F Angkatan 2018 lainnya.
10. Terimakasih untuk diri saya sendiri yang telah mampu berjuang dan bertahan sampai pada titik ini untuk menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

Malang, 10 Januari 2023



Dhimas Yuannugra Pratama

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Klasifikasi Citra Bunga Menggunakan Model Pre-trained Mobilenet”**

Pada penelitian ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi latar belakang, metode penelitian, serta hasil pembahasan dari proses penelitian ini dan telah disimpulkan berdasarkan hasil yang telah didapatkan pada proses penelitian ini.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 10 Januari 2023

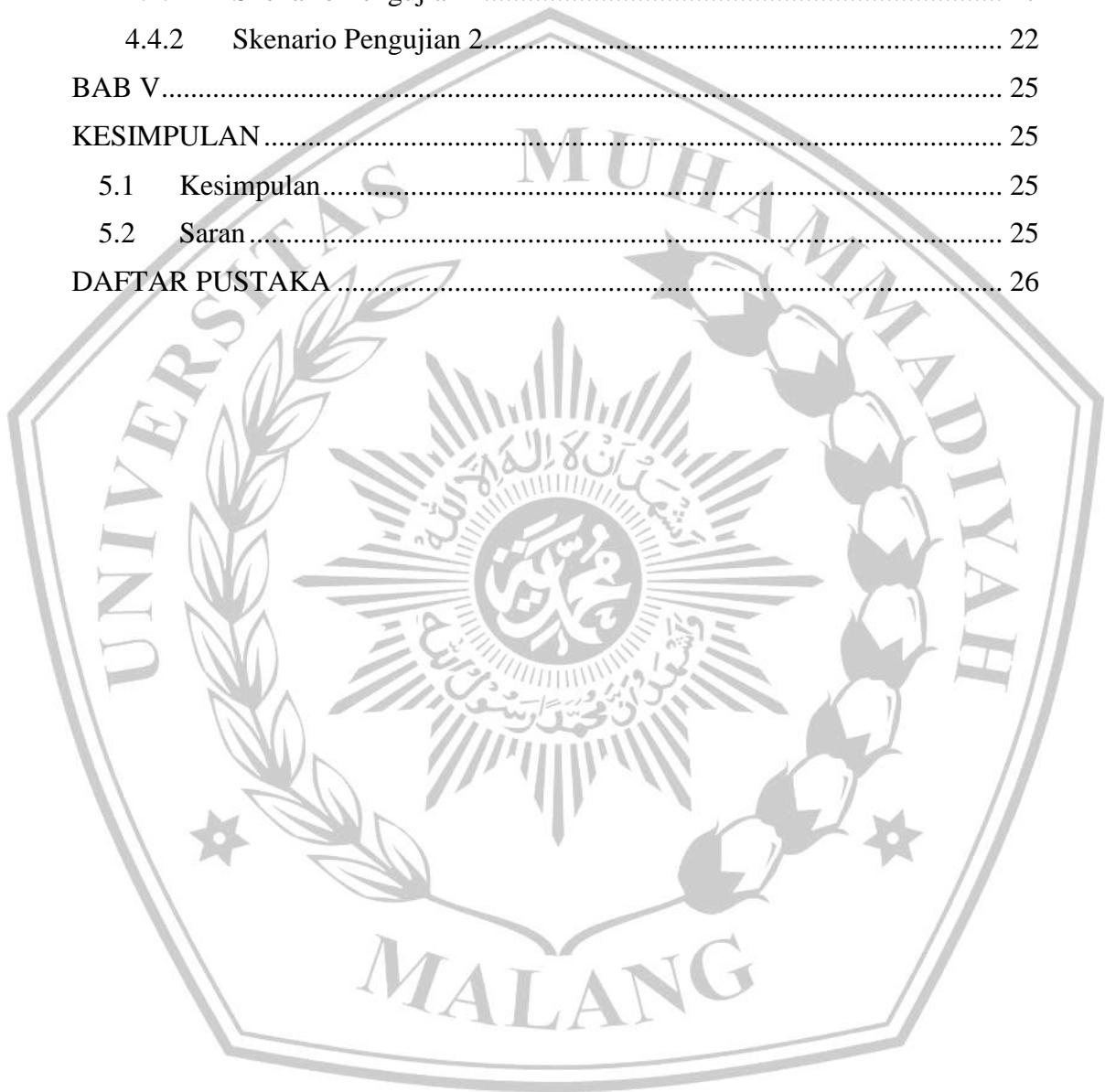


Dhimas Yuannugra Pratama

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur.....	5
2.2 Convolutional Neural Network	7
2.2.1 Convolution Layer	7
2.2.2 Pooling Layer.....	8
2.2.3 Fully Connected Layer.....	8
2.2.4 Dropout Layer.....	9
2.3 MobileNet.....	10
BAB III	12
METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tahapan Penelitian	12
3.2 Pengumpulan Data	13
3.3 Pembagian Dataset	14
3.4 Implementasi CNN Model	14

3.5	Evaluation Result	15
BAB IV		17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		17
4.1	Implementasi Model.....	17
4.2	Hasil Evaluasi.....	17
4.4.1	Skenario Pengujian 1.....	17
4.4.2	Skenario Pengujian 2.....	22
BAB V.....		25
KESIMPULAN.....		25
5.1	Kesimpulan.....	25
5.2	Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA		26



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Desain Arsitektur CNN.....	7
Gambar 2. 2 Proses Convolution Layer	8
Gambar 2. 3 Proses Maximum Pooling dan Average Pooling.....	8
Gambar 2. 4 Proses Fully Connected Layer	9
Gambar 2. 5 Tanpa Dropout Layer (a), Menggunakan Dropout Layer (b).....	9
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	12
Gambar 3. 2 Contoh dataset Bunga Daisy.....	13
Gambar 3. 3 Contoh dataset Bunga Dandelion	13
Gambar 3. 4 Contoh dataset Bunga Sunflower	13
Gambar 3. 5 Contoh dataset Bunga Rose	13
Gambar 3. 6 Contoh dataset Bunga Tulip	14
Gambar 3. 7 Arsitektur Mobilenet.....	15
Gambar 4. 1 Model tanpa menggunakan layer dropout (a), Model menggunakan 1 layer dropout (b) dan Model menggunakan 2 layer dropout.....	18
Gambar 4. 2 Grafik Accuracy dan Loss (Model Tanpa Dropout).....	18
Gambar 4. 3 Grafik Accuracy dan Loss (Model dengan 1 layer dropout)	19
Gambar 4. 4 Grafik Accuracy dan Loss (Model dengan 2 layer dropout)	19
Gambar 4. 5 Confusion Matrix (Model tanpa layer dropout).....	20
Gambar 4. 6 Confusion Matrix (Model dengan 1 layer dropout).....	20
Gambar 4. 7 Confusion Matrix (Model dengan 2 layer dropout).....	20
Gambar 4. 8 Grafik Accuracy dan Loss (Skenario pengujian 2).....	22
Gambar 4. 9 Confusion Matrix (Skenario pengujian 2)	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Literatur Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Arsitektur layer MobileNet	10
Tabel 3. 1 Confusion Matrix	15
Tabel 4. 1 Hasil Rekap Classification Report.....	21
Tabel 4. 2 Perbandingan Hasil Pengujian Masing-masing Skenario	23



DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Toğaçar, B. Ergen, and Z. Cömert, “Classification of flower species by using features extracted from the intersection of feature selection methods in convolutional neural network models,” *Meas. J. Int. Meas. Confed.*, vol. 158, 2020, doi: 10.1016/j.measurement.2020.107703.
- [2] L. Farokhah, “Implementasi K-Nearest Neighbor untuk Klasifikasi Bunga Dengan Ekstraksi Fitur Warna RGB,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 6, p. 1129, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020722608.
- [3] Joni, D. E. Herwindiati, and J. Hendryli, “Classification of flower images using SVM method through the colour, texture and shape using histogram, haar wavelet and robert cross methods,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1007, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/1007/1/012135.
- [4] C. Narvekar and M. Rao, “Flower classification using CNN and transfer learning in CNN-Agriculture Perspective,” *Proc. 3rd Int. Conf. Intell. Sustain. Syst. ICISS 2020*, pp. 660–664, 2020, doi: 10.1109/ICISS49785.2020.9316030.
- [5] I. Journal, “Flower Recognition Using Deep Learning Classification of Emotion Detection using Deep Neural Network.”
- [6] F. BOZKURT, “A Study on CNN Based Transfer Learning for Recognition of Flower Species,” *Eur. J. Sci. Technol.*, no. 32, pp. 883–890, 2022, doi: 10.31590/ejosat.1039632.
- [7] M. Cıbuk, U. Budak, Y. Guo, M. Cevdet Ince, and A. Sengur, “Efficient deep features selections and classification for flower species recognition,” *Meas. J. Int. Meas. Confed.*, vol. 137, pp. 7–13, 2019, doi: 10.1016/j.measurement.2019.01.041.
- [8] M. A. Abu, N. H. Indra, A. H. A. Rahman, N. A. Sapiee, and I. Ahmad, “A study on image classification based on deep learning and tensorflow,” *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 12, no. 4, pp. 563–569, 2019.
- [9] D. Ayon, “Machine Learning Algorithms : A Review,” *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 7, no. 3, pp. 1174–1179, 2016, doi: 10.21275/ART20203995.

- [10] C. Ning and F. You, "Optimization under uncertainty in the era of big data and deep learning: When machine learning meets mathematical programming," *Comput. Chem. Eng.*, vol. 125, pp. 434–448, 2019, doi: 10.1016/j.compchemeng.2019.03.034.
- [11] K. Han, J. He, Y. Wang, Y. Xiong, and C. Zhang, "An Image Classification Approach based on Deep Learning and Transfer Learning," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 768, no. 7, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/768/7/072055.
- [12] S. Gadkari, "Analysis of Pre-Trained Convolutional Neural Networks to Build a Flower Classification System," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 11, pp. 489–495, 2019, doi: 10.22214/ijraset.2019.11079.
- [13] A. Souid, N. Sakli, and H. Sakli, "Classification and predictions of lung diseases from chest x- rays using mobilenet v2," *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 6, pp. 665–672, 2021, doi: 10.3390/app11062751.
- [14] W. Sae-Lim, W. Wettayaprasit, and P. Aiyarak, "Convolutional Neural Networks Using MobileNet for Skin Lesion Classification," *JCSSE 2019 - 16th Int. Jt. Conf. Comput. Sci. Softw. Eng. Knowl. Evol. Towar. Singul. Man-Machine Intell.*, pp. 242–247, 2019, doi: 10.1109/JCSSE.2019.8864155.
- [15] C. Garbin, X. Zhu, and O. Marques, "Dropout vs. batch normalization: an empirical study of their impact to deep learning," *Multimed. Tools Appl.*, vol. 79, no. 19–20, pp. 12777–12815, 2020, doi: 10.1007/s11042-019-08453-9.
- [16] Q. Zheng, M. Yang, X. Tian, N. Jiang, and D. Wang, "A full stage data augmentation method in deep convolutional neural network for natural image classification," *Discret. Dyn. Nat. Soc.*, vol. 2020, 2020, doi: 10.1155/2020/4706576.
- [17] C. Shorten and T. M. Khoshgoftaar, "A survey on Image Data Augmentation for Deep Learning," *J. Big Data*, vol. 6, no. 1, 2019, doi: 10.1186/s40537-019-0197-0.
- [18] A. Dhillon and G. K. Verma, "Convolutional neural network: a review of models, methodologies and applications to object detection," *Prog. Artif.*

- Intell.*, vol. 9, no. 2, pp. 85–112, 2020, doi: 10.1007/s13748-019-00203-0.
- [19] Z. Li, F. Liu, W. Yang, S. Peng, and J. Zhou, “A Survey of Convolutional Neural Networks: Analysis, Applications, and Prospects,” *IEEE Trans. Neural Networks Learn. Syst.*, vol. 33, no. 12, pp. 6999–7019, 2022, doi: 10.1109/TNNLS.2021.3084827.
- [20] P. G. Brodrick, A. B. Davies, and G. P. Asner, “Uncovering Ecological Patterns with Convolutional Neural Networks,” *Trends Ecol. Evol.*, vol. 34, no. 8, pp. 734–745, 2019, doi: 10.1016/j.tree.2019.03.006.
- [21] A. Ajit, K. Acharya, and A. Samanta, “A Review of Convolutional Neural Networks,” *Int. Conf. Emerg. Trends Inf. Technol. Eng. ic-ETITE 2020*, pp. 1–5, 2020, doi: 10.1109/ic-ETITE47903.2020.049.
- [22] L. Q. Zhou *et al.*, “Artificial intelligence in medical imaging of the liver,” *World J. Gastroenterol.*, vol. 25, no. 6, pp. 672–682, 2019, doi: 10.3748/wjg.v25.i6.672.
- [23] S. Cai, Y. Shu, G. Chen, B. C. Ooi, W. Wang, and M. Zhang, “Effective and Efficient Dropout for Deep Convolutional Neural Networks,” pp. 1–12, 2019, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1904.03392>.
- [24] S. H. Wang, K. Muhammad, J. Hong, A. K. Sangaiah, and Y. D. Zhang, “Alcoholism identification via convolutional neural network based on parametric ReLU, dropout, and batch normalization,” *Neural Comput. Appl.*, vol. 32, no. 3, pp. 665–680, 2020, doi: 10.1007/s00521-018-3924-0.
- [25] M. Kim, Y. Kwon, J. Kim, and Y. Kim, “Image Classification of Parcel Boxes under the Underground Logistics System Using CNN MobileNet,” *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 7, 2022, doi: 10.3390/app12073337.
- [26] G. Zeng, “On the confusion matrix in credit scoring and its analytical properties,” *Commun. Stat. - Theory Methods*, vol. 49, no. 9, pp. 2080–2093, 2020, doi: 10.1080/03610926.2019.1568485.
- [27] M. M. Islam, M. R. Haque, H. Iqbal, M. M. Hasan, M. Hasan, and M. N. Kabir, “Breast Cancer Prediction: A Comparative Study Using Machine Learning Techniques,” *SN Comput. Sci.*, vol. 1, no. 5, pp. 1–14, 2020, doi: 10.1007/s42979-020-00305-w.
- [28] E. Lashgari, D. Liang, and U. Maoz, “Data augmentation for deep-learning-

based electroencephalography,” *J. Neurosci. Methods*, vol. 346, no. February, p. 108885, 2020, doi: 10.1016/j.jneumeth.2020.108885.

- [29] D. Verma, C. Bose, N. Tufchi, K. Pant, V. Tripathi, and A. Thapliyal, “An efficient framework for identification of Tuberculosis and Pneumonia in chest X-ray images using Neural Network,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 171, no. 2019, pp. 217–224, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.04.023.

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Dhimas Yuannugra Pratama
 NIM : 201810370311255
 Judul TA : Klasifikasi Citra Bunga Menggunakan Model Pre-trained
 Mobilenet

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	7%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	23%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	19%
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	6%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	4%
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	8%

*) Hasil cek plagiarism diisi oleh pemeriksa (staf TU)

*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)



MUHAMMADIYAH
IF
AS TEKNIK