

**PENERAPAN AUGMENTASI GAMBAR UNTUK MEMPERLUAS
DATASET BATIK DAYAK KALIMANTAN PADA KLASIFIKASI
POLA BERBASIS CITRA DIGITAL**

LAPORAN TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK**

2026

**PENERAPAN AUGMENTASI GAMBAR UNTUK MEMPERLUAS
DATASET BATIK DAYAK KALIMANTAN PADA KLASIFIKASI
POLA BERBASIS CITRA DIGITAL**

LAPORAN TUGAS AKHIR



PERAAN

NPP. 6171052A2000001

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya Komputer

STEFANY MARCHELA

NIM: 23021072

POLITEKNIK 'AISYIYAH' PONTIANAK

**PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK 'AISYIYAH' PONTIANAK**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

PENERAPAN AUGMENTASI GAMBAR UNTUK MEMPERLUAS *DATASET* BATIK DAYAK KALIMANTAN PADA KLASIFIKASI POLA BERBASIS CITRA DIGITAL

LAPORAN TUGAS AKHIR

000001

STEFANY MARCHELA

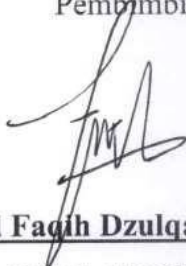
NIM: 23021072

Telah disetujui untuk diajukan
Mengikuti Sidang Laporan Tugas Akhir di
Politeknik Aisyiyah Pontianak
Pada Tanggal 7 Juli 2026

PC

AK

Menyetujui,
Pembimbing



Muhammad Faqih Dzulqarnain, S.T., M.Cs.

NIDN. 1128089301

LEMBAR PENGESAHAN

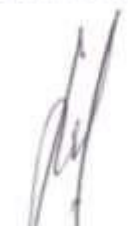
PENERAPAN AUGMENTASI GAMBAR UNTUK MEMPERLUAS *DATASET* BATIK DAYAK KALIMANTAN PADA KLASIFIKASI POLA BERBASIS CITRA DIGITAL

Laporan Tugas Akhir Ini Telah Disidangkan
Pada Tanggal 7 Juli 2026

Mengesahkan:

Ketua Penguji,

Anggota Penguji,


Irwan Adhi Prasetya, S.T., M.T.
NIDN : 1121079302


Muhammad Faqih Dzulqarnain, S.T., M.Cs.
NIDN : 1128089301

Mengetahui:

Ketua Program Studi D-III Teknologi Informasi


Irwan Adhi Prasetya, S.T., M.T.
NIDN : 1121079302

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Stefany Marchela

NIM : 23021072

Program Studi : D3 Teknologi Informasi

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir (Skripsi/LTA)* dengan judul

"PENERAPAN AUGMENTASI GAMBAR UNTUK MEMPERLUAS *DATASET* BATIK DAYAK KALIMANTAN PADA KLASIFIKASI POLA BERBASIS CITRA DIGITAL"

00001

yang ditulis ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 tahun 2021 tentang Integritas Akademik dalam Menghasilkan Karya Ilmiah. Apabila dikemudian hari dokumen ilmiah tugas akhir ini ditemukan terbukti mengandung unsur pelanggaran integritas akademik, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan sanksi hukum sesuai perundang-undangan yang berlaku.

Ket : *Coret salah satu

PC

Pontianak, 7 Juli 2026

AK



(Stefany Marchela)
NIM: 23021072

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **"PENERAPAN AUGMENTASI GAMBAR UNTUK MEMPERLUAS DATASET BATIK DAYAK KALIMANTAN PADA KLASIFIKASI POLA BERBASIS CITRA DIGITAL"**.

Peneliti menyadari bahwa keberhasilan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan pihak-pihak yang telah membantu peneliti. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksana dan terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini kepada:

1. Ibu Tilawaty Aprina, S.ST., M.Kes., selaku Direktur Politeknik 'Aisyiyah Pontianak.
2. Kedua Orang Tua dan keluarga peneliti yang telah memberikan dukungan materi dan non-materi kepada peneliti.
3. Bapak Irwan Adhi Prasetya, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D-III Teknologi Informasi.
4. Bapak Muhammad Faqih Dzulqarnain, S.T., M.Cs. selaku Pembimbing dan Penguji 2 yang telah memberikan bimbingan dan masukan pada penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Irwan Adhi Prasetya, S.T., M.T. selaku Ketua Penguji yang telah memberikan masukan pada penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
6. *Rekan-rekan seangkatan Tahun 2023 yang telah menemani, memberikan dukungan, serta berbagi suka dan duka selama masa perkuliahan hingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.*
7. Pihak lain yang telah membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan penerapan ilmu yang telah diperoleh di lingkungan pendidikan peneliti kepada masyarakat untuk dipraktikkan lebih lanjut. Peneliti juga menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih terdapat ketidaksempurnaan, oleh karena itu peneliti mengharapkan kritik dan saran sebagai perbaikan kedepannya dari laporan ini.

Pontianak, 7 Juli 2026

Peneliti

Stefany Marchela

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x

INTISARI.....	xi
----------------------	-----------

ABSTRACT	xii
-----------------------	------------

BAB I PENDAHULUAN	1
--------------------------------	----------

1.1 Latar Belakang	1
--------------------------	---

1.2 Rumusan Masalah	5
---------------------------	---

1.3 Tujuan Penelitian.....	5
----------------------------	---

1.4 Ruang Lingkup	6
-------------------------	---

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
-------------------------------------	----------

2.1 Perbandingan Pustaka.....	8
-------------------------------	---

2.2 Landasan Teori	12
--------------------------	----

2.2.1 Batik	12
-------------------	----

2.2.2 Citra digital	15
---------------------------	----

2.2.3 <i>Machine Learning</i>	17
-------------------------------------	----

2.2.4 Augmentasi Data	20
-----------------------------	----

2.2.5 Klasifikasi Citra.....	22
------------------------------	----

2.2.6 <i>Dataset</i>	25
----------------------------	----

2.2.7	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	27
2.2.8	<i>Overfitting dan Underfitting</i>	31
2.2.9	Python.....	34
2.2.10	Orange Data Mining.....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		41
3.1	Metode Perancangan	41
3.2	Jenis Citra.....	42
3.3	Proses <i>Preprocessing</i> Citra	43
3.4	Proses Augmentasi Gambar	44
3.5	Proses Klasifikasi	46
3.6	Diagram Alir Penelitian.....	50
3.7	Diagram Alir Program.....	53
3.8	Diagram <i>Use Case</i>	54
3.9	Metode Pengujian.....	56
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		58
4.1	Hasil Penelitian.....	58
4.1.1	Hasil Pengumpulan <i>Dataset</i>	58
4.1.2	Hasil Pelabelan kelas.....	60
4.1.3	Hasil <i>Preprocessing</i> Citra	61
4.1.4	Hasil Augmentasi Gambar	65
4.1.5	Hasil Pembagian <i>Dataset</i>	70
4.1.6	Hasil Uji dan Klasifikasi	72
4.1.7	Hasil <i>Confusion Matrix</i>	76
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian.....	80
BAB V PENUTUP		85
5.1	Kesimpulan.....	85

5.2	Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA		87
LAMPIRAN		91

PERPUSTAKAAN

NPP. 6171052A2000001



POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

DAFTAR GAMBAR

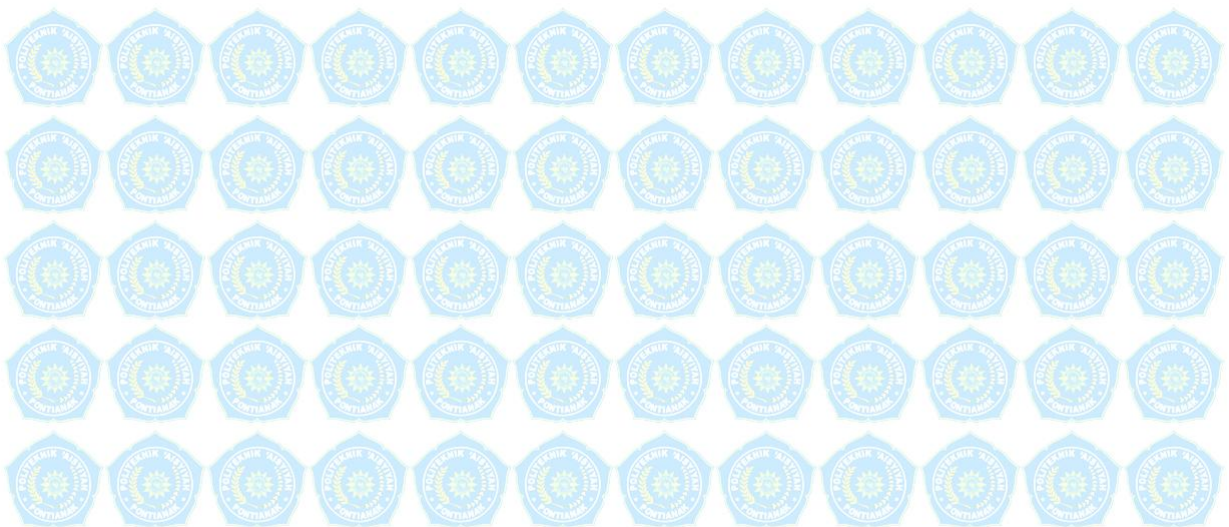
Gambar 2.1 Motif Burung Enggang	14
Gambar 2.2 Representasi Citra Berwarna, <i>Grayscale</i> , dan Citra Biner	16
Gambar 2.3 Cara Kerja <i>Machine Learning</i>	18
Gambar 2.4 Contoh Proses Augmentasi Citra.....	20
Gambar 2.5 Tahapan proses pengolahan citra.....	23
Gambar 2.6 Contoh kumpulan <i>Dataset</i> Citra digital.....	26
Gambar 2.7 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	29
Gambar 2.8 Perbandingan Kondisi <i>Underfitting</i> dan <i>Overfitting</i>	33
Gambar 2.9 Proses Augmentasi dengan <i>ImageDataGenerator</i>	36
Gambar 2.10 Contoh Tampilan Alur Kerja <i>Workflow</i>	38
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	52
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Program.....	54
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i> Penelitian	56
Gambar 4.1 Tampilan Dataset Penelitian Terdahulu.....	59
Gambar 4.2 Tampilan Dataset Batik Dayak Pada <i>Platform</i> Kaggle	60
Gambar 4.3 Hasil Pelabelan Kelas Dataset Batik Dayak Kalimantan.....	61
Gambar 4.4 Kode Program <i>Resize</i> Citra	63
Gambar 4.5 Kode Program Ketajaman dan Penamaan File	64
Gambar 4.6 Hasil <i>Preprocessing</i> Citra Batik Dayak Kalimantan Tengah.....	65
Gambar 4.7 Kode Program Augmentasi Gambar.....	66
Gambar 4.8 Hasil Eksekusi Kode Augmentasi pada Terminal	67
Gambar 4.9 Tampilan Citra Batik Dayak Sebelum Augmentasi.....	68
Gambar 4.10 Tampilan Citra Batik Dayak Sesudah Augmentasi	69
Gambar 4.11 Pengaturan Stratified 5-Fold Cross Validation.....	71
Gambar 4.12 Workflow Klasifikasi pada Orange Data Mining.....	74
Gambar 4.13 Hasil <i>Test and Score</i> Sebelum Augmentasi.....	74
Gambar 4.14 Hasil <i>Test and Score</i> Sesudah Augmentasi	75
Gambar 4.15 <i>Confusion Matrix</i> Sebelum Augmentasi.....	78
Gambar 4.16 <i>Confusion Matrix</i> Sesudah Augmentasi	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Review</i> Perbandingan Pustaka.....	10
Tabel 3.1 Data Jumlah Citra Batik Dayak.....	42
Tabel 3.2 Parameter Teknik Augmentasi Citra.....	45
Tabel 3.3 Alur Kerja Klasifikasi pada Orange Data Mining.....	47
Tabel 3.4 Rancangan Pengujian	56
Tabel 4.1 Perbandingan Jumlah Dataset Sebelum dan Sesudah Augmentasi	69
Tabel 4.2 Pembagian Dataset Sebelum dan Sesudah Augmentasi.....	71
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Klasifikasi Sebelum dan Sesudah Augmentasi.....	75
Tabel 4.4 Perbandingan Metrik Evaluasi Sebelum dan Sesudah Augmentasi.....	79

PERPUSTAKAAN

NPP. 6171052A2000001



POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, S. L. M., & Edwin, A. U. M. (2025). Penerapan *Machine Learning* Menggunakan *Teachable Machine* Untuk Mendeteksi Jenis Tanah Berbasis Citra Digital. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(3). <https://doi.org/10.36040/jati.v9i3.13732>
- Akhmad, I., Jasril, J., Sanjaya, S., Handayani, L., & Yanto, F. (2023). Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi Menggunakan CNN Alexnet dan Augmentasi Data. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 4(4), 1176–1185. <https://doi.org/10.47065/josh.v4i4.3702>
- Alamsyah, M. F., Harahap, L. S., & Firjatullah, M. (2025). Meningkatkan Kualitas Gambar Digital melalui Pengurangan Noise Menggunakan Median Filtering. *Data Sciences Indonesia (DSI)*, 5(1). <https://doi.org/10.47709/dsi.v5i1.6290>
- Al-Fahrezi, M. A. (2025). Pengaruh Augmentasi Data Terhadap Akurasi Pelatihan Model CNN untuk Klasifikasi Jenis Ikan. *JITSI : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 6(2). <https://doi.org/10.62527/jitsi.6.2.471>
- Amalia, P., Wijaya, R., Chandra, C., Octaviandy, P., Wilson, W., David, D., Andy, A., Herman, H., Edi, E., Aryanto, D., Joni, J., & Angin, J. T. P. (2025). Implementasi Algoritma *Convolutional Neural Network (Cnn)* Dengan *Optimizer Adam* Dalam Deteksi Emosional pada Wajah Manusia. *Jurnal Vokasi Teknik*, 3(1).
- Andzani, S., Arie Wijaya, Y., Faqih, A., Kurniawan, R., & Studi Manajemen Informatika, P. (2025). Perbandingan Teknik Optimasi Cnn Untuk Klasifikasi Gambar Sampah Berbasis *Dataset* Kecil Dan Tidak Seimbang. <https://doi.org/10.32485/jcsai>
- Annisa. (2023). Pengertian *Flowchart* (Diagram Alir). Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi (FIKTI), 1. <https://fikti.umsu.ac.id/pengertian-Flowchart-diagram-alir/>
- Aras, Setyanto, & Rismayani. (2022). *Deep learning* Untuk Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan EfficientNet dan Transfer Learning. *Insect (Informatics and Security): Jurnal Teknik Informatika*, 8(1). <https://doi.org/10.33506/insect.v8i1.1865>
- Arifin, S. (2024). Klasifikasi Motif Batik Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)* Dengan Multi Class Clasification. *Jurnal Ilmiah IT CIDA : Diseminasi Teknologi Informasi*, 10(1).
- Demsar, J., & Zupan, B. (2024). Hands-on training about data clustering with orange data mining toolbox. *PLoS Computational Biology*, 20(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1012574>
- Dijaya, R. (2023). Buku Ajar Pengolahan Citra Digital. In Buku Ajar Pengolahan Citra Digital. <https://doi.org/10.21070/2023/978-623-464-075-5>
- Dobesova, Z. (2024). Evaluation of Orange data mining software and examples for lecturing *Machine Learning* tasks in geoinformatics. *Computer Applications in Engineering Education*, 32(4). <https://doi.org/10.1002/cae.22735>
- Dzulqarnain, M. F., Fadlil, A., & Riadi, I. (2025). Performance Comparison of Learned Features from Autoencoder and Shape-Based Hu Moments for Batik

- Classification. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 6(4), 1729–1744.
<https://doi.org/10.52436/1.jutif.2025.6.4.4827>
- Fahrim, I. R., Lukman, & Hildayati. (2025). Arus Jurnal Sains dan Teknologi (AJST) Sistem Klasifikasi Kerusakan Jalan Metode *Machine Learning* dengan Algoritma K-Means dan Random Forest. 3(1).
<http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst>
- Fauzi, M. I. (2022). Pemaknaan Batik sebagai Warisan Budaya Tak Benda. *Journal of Indonesian Culture and Beliefs (JICB)*, 1(1).
<https://doi.org/10.55927/jicb.v1i1.1366>
- Gafari, A., & Ramadhanu, A. (2025). Klasifikasi Citra Digital Batu Kerikil Dan Batu Kali Dengan Metode K-Means Dan Teknik Pengolahan Citra. *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(2).
<https://doi.org/10.36040/jati.v9i2.13170>
- Gede, A. P., Desiana, P., & Ayu, W. (2024). Performansi Seleksi Fitur pada Metode Multi Klasifikasi untuk Deteksi Dini Autisme Berbasis Citra Wajah Anak. <https://www.kaggle.com/datasets/cihan063/autism-image-data>
- Girindraswari, N. A., Sundari, U. Y., Hidayatullah, Muh. A., & Romadoni, M. (2024). Batik Tambun Bungai Penciptaan Motif Lokal Untuk Kejatidirian Ekonomi Kreatif Kalimantan Tengah. *Journal of Management and Bussines (JOMB)*, 6(1). <https://doi.org/10.31539/jomb.v6i1.8191>
- Hadi, T. H. (2024). *Deep learning*-based DDoS Detection in Network Traffic Data. *International Journal of Electrical and Computer Engineering Systems*, 15(5). <https://doi.org/10.32985/ijeces.15.5.3>
- Hapsari, K., Rinci, S., Si, M., Kom, T., Indriyani, S. T., Danang, M. K., Sulaksono, H., & St, S. (2025). Buku Ajar Data Mining Cv. Luminary Press Indonesia. www.Luminarypress.Id
- Herdian, C., Kamila, A., & Agung Musa Budidarma, I. G. (2024). Studi Kasus Feature Engineering Untuk Data Teks: Perbandingan Label Encoding dan One-Hot Encoding Pada Metode Linear Regresi. *Technologia : Jurnal Ilmiah*, 15(1). <https://doi.org/10.31602/tji.v15i1.13457>
- Husen, D. (2024). Evaluasi Teknik Augmentasi Data Untuk Klasifikasi Tumor Otak Menggunakan Cnn Pada Citra Mri. *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 5(2).
<https://doi.org/10.46764/teknimedia.v5i2.220>
- Ibidapo, D. D., Akinwale, A. T., & Tunde-Adeleke, T. J. (2025). A Structured *Dataset* for Automated Grading: From Raw Data to Processed *Dataset*. *Data*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/data10060087>
- Mahendra, R., Laksana, E. A., & Sukenda, S. (2025). Pendekatan *Transfer learning* dengan InceptionResNetV2 dan Augmentasi *MixUp* untuk Peningkatan Klasifikasi Tumor Otak. *Jurnal Algoritma*, 22(1).
<https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-1.2194>
- Maulana, I. A., & Wibowo, A. P. W. (2025). Analysis of Public Sentiment Text Clustering on Tax Increases using Orange Data Mining on Twitter. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, 5(1), 93–99.
<https://doi.org/10.47709/brilliance.v5i1.5787>
- Munthe, I. R., Kom Bhakti, M., Rambe, H., Shabrina, M. S., Munthe, R., Pd, S. I., Subagio, S., Kom, S., Rahmad, M. K., Eko, A., Susilo, F., & Pd, M. (2025).

- Buku Ajar Hybrid *Deep learning* CNN, BiGRU, dan Attention Untuk Prediksi Saham. <https://isbn.jndi.my.id>
- Muria, A. A., & Dedy, K. (2025). Implementasi Arsitektur *ResNet50* Pada Klasifikasi Motif Batik Indonesia Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (Cnn). *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi Dan Teknologi*, 2(4). <https://doi.org/10.70248/jrsit.v2i4.2375>
- Nair, R. P., Thushara, M. G., & Somasundaram, K. (2025). Graph-Based Generation and Validation of Use Case Diagrams. *Procedia Computer Science*, 259. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.04.090>
- Nugraha, M. M., Dani, M., Saputra, F., Fauzan, D. A., & Puspaningrum, E. Y. (2025). Seminar Nasional Informatika Bela Negara (SANTIKA) Augmentasi Data Pengenalan Citra Batik Yogyakarta Menggunakan Pendekatan *Random Crop*, Rotate, Dan *MixUp*.
- Paradhita, A. N. (2024). Prediksi Inflasi di Indonesia Menggunakan Algoritma Fuzzy dengan Bahasa Pemrograman Python. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 4(2). <https://doi.org/10.54082/jupin.339>
- Pramuja, G., Fanani, I., Safitri, Y., Mu'min, M. A., Wijaya, S. A., Famuji, T. S., & Trisanti, N. (2025). Pengenalan Citra Batik Tradisional Menggunakan *Deep learning* untuk Klasifikasi Motif Daerah. <https://doi.org/10.34304/scientific.v2i1.336>
- Prastita, D. A., Andika Setiawan, & Ilham Firman Ashari. (2025). Analisis Perbandingan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk Deteksi Warna pada Objek. *Bulletin of Computer Science Research*, 5(4). <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v5i4.617>
- Rahmawati, M., Lestari, A. F., & Hardani, S. (2024). Python-Based *Machine Learning* Algorithm To Predict Obesity Risk Factors In Adult Populations. *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika*, 26(1). <https://doi.org/10.31294/p.v26i1.3242>
- Ranftl, R., Lasinger, K., Hafner, D., Schindler, K., & Koltun, V. (2022). Towards Robust Monocular Depth Estimation: Mixing *Datasets* for Zero-Shot Cross-Dataset Transfer. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 44(3). <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2020.3019967>
- Raspati, M. R., Sarwenty, P. N., Aksaningtyas, L. L., Tondang, B. A., Chevin, V. A., Saraswati, R. M. D., & Aldo, D. (2023). Sistem Informasi Ragam Batik Di Indonesia Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan Multimedia Interaktif. *IDEALIS : InDonEsiA Journal Information System*, 6(2). <https://doi.org/10.36080/idealis.v6i2.3032>
- Rosanti, N., Latifah, R., Munir, S., & Maududi, I. A. Q. (2024). Pengaruh Jarak Objek Citra pada Model Deteksi dan Klasifikasi Botol Plastik menggunakan YOLO. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 10(1). <https://doi.org/10.54914/jtt.v10i1.1247>
- Roth, B., Luz de Araujo, P. H., Xia, Y., Kaltenbrunner, S., & Korab, C. (2025). Specification *overfitting* in artificial intelligence. *Artificial Intelligence Review*, 58(2). <https://doi.org/10.1007/s10462-024-11040-6>
- Ruby, A. U., Theerthagiri, P., Ruby, A. U., Chandran, J. G. C., Sardar, T. H., & Shafeeq B. M, A. (2024). Deep *SqueezeNet* learning model for diagnosis and prediction of maize leaf diseases. *Journal of Big Data*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40537-024-00972-z>

- Safitri, D., Hilabi, S. S., & Nurapriani, F. (2023). Analisis Penggunaan Algoritma Klasifikasi Dalam Prediksi Kelulusan Menggunakan Orange Data Mining. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 8(1), 75–81. <https://doi.org/10.36341/rabit.v8i1.3009>
- Samidin, S., & Fadjeri, A. (2024). Klasifikasi Gambar Batu-Kertas-Gunting Menggunakan *Convolutional Neural Network* dengan Fungsi Callback untuk Mencegah *Overfitting*. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 4(2). <https://doi.org/10.54082/jupin.413>
- Syahputri, C. N., & Hasibuan, M. S. (2024). Optimasi Klasifikasi Decision Tree Dengan Teknik Pruning Untuk Mengurangi *Overfitting*. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 11(2). <https://doi.org/10.30656/jsii.v11i2.9161>
- Tejawati, A., Widiars, J. A., Sulle, R., Muhammad Bambang Firdaus, Prafanto, A., & Alameka, F. (2022). Pemodelan Konsep Augmented Reality Motif Batik Dayak Kalimantan Timur. *METIK JURNAL*, 6(1). <https://doi.org/10.47002/metik.v6i1.333>
- Wahyudi, F., Hadiati Nugraini, S., Arief Soeleman, M., Anggi Pramunendar, R., Nurtantio Andono, P., & Dian Nuswantoro, U. (2025). Penentuan Metode Augmentasi pada CNN Berdasarkan Metode Optimasi Fox untuk Klasifikasi Citra Ikan (Vol. 7, Number 2).
- Wetenriajeng, S. S., Gani, H., & ATI Makassar, P. (2025). Hexagon (*Jurnal Teknik Dan Sains*) Penerapan Chatgpt Dan Draw.io Untuk Otomatisasi *Flowchart* Menggunakan Mermaid Code. 6(1).
- Yoo, J., & Kang, S. (2023). Class-Adaptive Data *Augmentation* for Image Classification. *IEEE Access*, 11. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3258179>

LAMPIRAN

1. Contoh Gambar Motif Batik Kalimantan Barat



2. Contoh Gambar Motif Batik Kalimantan Selatan

NPP. 6171052A2000001



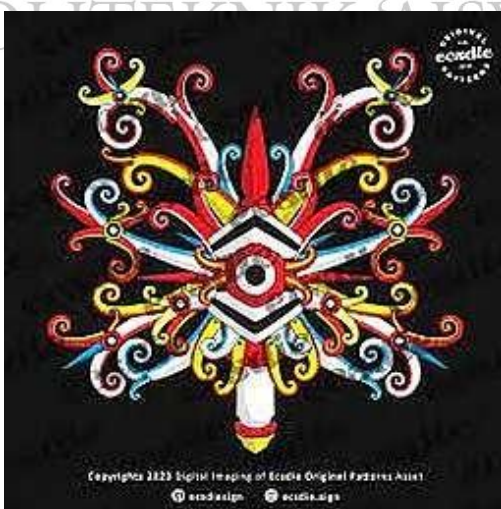
POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

3. Contoh Gambar Motif Batik Kalimantan Tengah



4. Contoh Gambar Motif Batik Kalimantan Timur

NPP. 6171052A2000001



5. Contoh Gambar Motif Batik Kalimantan Utara

6. Kode Resize Tajam

```

1. """
2. Resize Gambar ke 224x224 Tanpa Blur
3. =====
4. Teknik:
5.     1. Resize bertahap (step-down) jika gambar sangat besar
6.     2. Interpolasi LANCZOS (terbaik untuk downscale)
7.     3. Unsharp Mask untuk mempertajam setelah resize
8.     4. Simpan PNG (Lossless) atau JPEG kualitas 95+
9.
10. Cara pakai:
11.     python resize_tajam.py --input ./hasil_murni --Output ./hasil_224
12.     python resize_tajam.py --input ./hasil_murni --Output ./hasil_224 --format
png
13.     python resize_tajam.py --input ./hasil_murni --Output ./hasil_224 --sharpen
1.5
14.     python resize_tajam.py --input ./hasil_murni --Output ./hasil_224 --
overwrite
15. """
16.
17. import os
18. import argparse
19. from PIL import Image, ImageFilter, ImageEnhance
20. from tqdm import tqdm
21.
22. EKSTENSI_VALID = {".jpg", ".jpeg", ".png", ".bmp", ".webp"}
23. TARGET_SIZE = (224, 224)
24.
25. def resize_bertahap(img: Image.Image, target=(224, 224)) -> Image.Image:
26.     """
27.     Resize bertahap: turunkan ukuran 50% setiap langkah
28.     hingga mendekati target, lalu resize final dengan LANCZOS.
29.     Ini menghindari blur yang terjadi saat resize langsung dari besar ke kecil.
30.     """
31.     w, h = img.size
32.     tw, th = target
33.
34.     while w > tw * 2 or h > th * 2:
35.         w = max(w // 2, tw)
36.         h = max(h // 2, th)
37.         img = img.resize((w, h), Image.LANCZOS)
38.

```

```

39.     img = img.resize(target, Image.LANCZOS)
40.     return img
41.
42. def crop_center_square(img: Image.Image) -> Image.Image:
43.     """
44.     Crop bagian tengah menjadi persegi sebelum resize,
45.     agar tidak terjadi distorsi (stretch/squish).
46.     """
47.     w, h = img.size
48.     sisi = min(w, h)
49.     left = (w - sisi) // 2
50.     top = (h - sisi) // 2
51.     right = left + sisi
52.     bottom = top + sisi
53.     return img.crop((left, top, right, bottom))
54.
55. def tajamkan(img: Image.Image, kekuatan: float = 1.3) -> Image.Image:
56.     """
57.     Unsharp Mask: mempertajam gambar setelah resize.
58.     kekuatan: 1.0 = tidak berubah, 1.5 = tajam, 2.0 = sangat tajam
59.     """
60.     img_blur = img.filter(ImageFilter.GaussianBlur(radius=0.8))
61.     img_sharp = Image.blend(img_blur, img, alpha=kekuatan + 0.3)
62.     enhancer = ImageEnhance.Sharpness(img_sharp)
63.     img_sharp = enhancer.enhance(kekuatan)
64.     return img_sharp
65.
66. def buat_nama_Output(nama_asli: str, format_Output: str) -> str:
67.     """
68.     Buat nama file Output dari nama file asli (tanpa ekstensi),
69.     lalu ganti ekstensinya sesuai format Output.
70.     Contoh: 'batik_merah.png' -> 'batik_merah.jpg'
71.     """
72.     nama_tanpa_ext = os.path.splitext(nama_asli)[0]
73.     return f"{nama_tanpa_ext}.{format_Output}"
74.
75. def proses_folder(
76.     folder_input: str,
77.     folder_Output: str,
78.     format_Output: str = "jpg",
79.     kekuatan_tajam: float = 1.3,
80.     crop_square: bool = True,
81.     overwrite: bool = False,

```

```

84. ):
85.     os.makedirs(folder_Output, exist_ok=True)
86.
87.     # Kumpulkan semua gambar
88.     daftar = []
89.     for nama in sorted(os.listdir(folder_input)):
90.         ext = os.path.splitext(nama)[1].lower()
91.         if ext in EKSTENSI_VALID:
92.             daftar.append(nama)
93.
94.     print(f"[INFO] Ditemukan {len(daftar)} gambar di '{folder_input}'")
95.     print(f"[INFO] Target ukuran : 224 x 224 px")
96.     print(f"[INFO] Format Output : {format_Output.upper()}")
97.     print(f"[INFO] Kekuatan tajam: {kekuatan_tajam}")
98.     print(f"[INFO] Crop persegi : {'Ya' if crop_square else 'Tidak'}")
99.     print(f"[INFO] Overwrite : {'Ya' if overwrite else 'Tidak (skip jika sudah ada)'}")
100.    print()
101.
102.    gagal = 0
103.    diskip = 0
104.    berhasil = 0
105.
106.    for nama_file in tqdm(daftar, desc="Resize"):
107.        path_in = os.path.join(folder_input, nama_file)
108.
109.        # --- Nama Output pakai nama asli, hanya ganti ekstensi ---
110.        nama_out = buat_nama_Output(nama_file, format_Output)
111.        path_out = os.path.join(folder_Output, nama_out)
112.
113.        # --- Skip jika sudah ada dan tidak --overwrite ---
114.        if os.path.exists(path_out) and not overwrite:
115.            diskip += 1
116.            continue
117.
118.        try:
119.            img = Image.open(path_in).convert("RGB")
120.
121.            if crop_square:
122.                img = crop_center_square(img)
123.
124.            img = resize_bertahap(img, TARGET_SIZE)
125.            img = tajamkan(img, kekuatan=kekuatan_tajam)
126.
127.            if format_Output == "png":

```

```

128.         img.save(path_out, format="PNG", optimize=True)
129.     else:
130.         img.save(path_out, format="JPEG", quality=95, subsampling=0,
optimize=True)
131.
132.         berhasil += 1
133.
134.     except Exception as e:
135.         print(f"\n[WARN] Gagal proses {nama_file}: {e}")
136.         gagal += 1
137.
138.     print(f"\n[SELESAI] {berhasil} gambar disimpan di '{folder_Output}')")
139.     if diskip > 0:
140.         print(f"[INFO]      {diskip} gambar di-skip (sudah ada, gunakan --
overwrite untuk timpa)")
141.     if gagal > 0:
142.         print(f"[WARN]      {gagal} gambar gagal diproses")
143.
144. def main():
145.     parser = argparse.ArgumentParser(
146.         description="Resize gambar ke 224x224 tanpa blur (LANCZOS + Unsharp
Mask)"
147.     )
148.     parser.add_argument("--input",      "-i", required=True,
149.                         help="Folder gambar input")
150.     parser.add_argument("--Output",     "-o", required=True,
151.                         help="Folder Output hasil resize")
152.     parser.add_argument("--format",     "-f", default="jpg",
153.                         choices=["jpg", "png"],
154.                         help="Format Output: jpg (default) atau png
(lossless)")
155.     parser.add_argument("--sharpen",    "-s", type=float, default=1.3,
156.                         help="Kekuatan sharpening: 1.0=off, 1.3=normal,
1.8=kuat (default: 1.3)")
157.     parser.add_argument("--no_crop",    action="store_true",
158.                         help="Jangan crop persegi (gambar mungkin
terdistorsi)")
159.     parser.add_argument("--overwrite",  action="store_true",
160.                         help="Timpa file Output yang sudah ada (default:
skip)")
161.     args = parser.parse_args()
162.
163.     if not os.path.isdir(args.input):
164.         print(f"[ERROR] Folder tidak ditemukan: {args.input}")
165.         return

```

```

166.
167.     print("=" * 50)
168.     print("    RESIZE 224x224 TANPA BLUR")
169.     print("=" * 50)
170.
171.     proses_folder(
172.         folder_input=args.input,
173.         folder_Output=args.Output,
174.         format_Output=args.format,
175.         kekuatan_tajam=args.sharpen,
176.         crop_square=not args.no_crop,
177.         overwrite=args.overwrite,
178.     )
179.
180. if __name__ == "__main__":
181.     main()
182.
183.
184.

```

7. Kode Tajam Rename

```

1. """
2. Pertajam Gambar + Rename Urutan
3. =====
4. Fungsi:
5. 1. Pertajam gambar menggunakan Unsharp Mask (tidak blur)
6. 2. Rename file menjadi urutan: 001.jpg, 002.jpg, dst
7. 3. Simpan hasil ke folder Output (asli tidak diubah)
8.
9. Cara pakai:
10. python tajam_rename.py --input ./kalteng_kaggle --Output ./hasil_tajam
11. python tajam_rename.py --input ./kalteng_kaggle --Output ./hasil_tajam --
prefix kalteng_
12. python tajam_rename.py --input ./kalteng_kaggle --Output ./hasil_tajam --
format png
13. python tajam_rename.py --input ./kalteng_kaggle --Output ./hasil_tajam --
sharpen 1.8
14.
15. Contoh hasil rename:
16. 70003.jpg → kalteng_001.jpg
17. 700018.jpg → kalteng_002.jpg
18. dst...
19. """
20.

```

```

21. import os
22. import argparse
23. from PIL import Image, ImageFilter, ImageEnhance
24. from tqdm import tqdm
25.
26. EKSTENSI_VALID = {".jpg", ".jpeg", ".png", ".bmp", ".webp"}
27.
28. # -----
29. # 1. PERTAJAM GAMBAR (Unsharp Mask)
30. # -----
31. def pertajam(img: Image.Image, kekuatan: float = 1.5) -> Image.Image:
32.     """
33.     Mempertajam gambar dengan teknik Unsharp Mask:
34.     - Buat versi blur dari gambar asli
35.     - Blend balik ke gambar asli untuk menonjolkan tepi/detail
36.     - Tambahkan Sharpness enhancer untuk hasil maksimal
37.
38.     kekuatan: 1.0 = tidak berubah | 1.5 = tajam | 2.0 = sangat tajam
39.     """
40.     # Langkah 1: blur ringan sebagai "mask"
41.     img_blur = img.filter(ImageFilter.GaussianBlur(radius=0.8))
42.
43.     # Langkah 2: blend gambar blur dan asli (alpha > 1 = menonjolkan asli)
44.     img_sharp = Image.blend(img_blur, img, alpha=kekuatan + 0.3)
45.
46.     # Langkah 3: perkuat detail tepi
47.     enhancer = ImageEnhance.Sharpness(img_sharp)
48.     img_sharp = enhancer.enhance(kekuatan)
49.
50.     # Langkah 4: sedikit tingkatkan kontras agar gambar tidak flat
51.     enhancer_Contrast = ImageEnhance.Contrast(img_sharp)
52.     img_sharp = enhancer_Contrast.enhance(1.05)
53.
54.     return img_sharp
55.
56. # -----
57. # 2. PROSES FOLDER
58. # -----
59. def proses_folder(
60.     folder_input: str,
61.     folder_Output: str,
62.     prefix: str = "",
63.     format_Output: str = "jpg",
64.     kekuatan_tajam: float = 1.5,
65.     overwrite: bool = False,

```

```

66. ):
67.     os.makedirs(folder_Output, exist_ok=True)
68.
69.     # Kumpulkan semua file gambar valid, urutkan nama
70.     daftar = []
71.     for nama in sorted(os.listdir(folder_input)):
72.         ext = os.path.splitext(nama)[1].lower()
73.         if ext in EKSTENSI_VALID:
74.             daftar.append(nama)
75.
76.     total = len(daftar)
77.
78.     print("=" * 50)
79.     print("    PERTAJAM + RENAME URUTAN")
80.     print("=" * 50)
81.     print(f"[INFO] Ditemukan      : {total} gambar")
82.     print(f"[INFO] Folder input   : {folder_input}")
83.     print(f"[INFO] Folder Output  : {folder_Output}")
84.     print(f"[INFO] Prefix nama    : '{prefix}' (kosong = tidak ada prefix)")
85.     print(f"[INFO] Format Output  : {format_Output.upper()}")
86.     print(f"[INFO] Kekuatan tajam: {kekuatan_tajam}")
87.     print(f"[INFO] Overwrite     : {'Ya' if overwrite else 'Tidak'}")
88.     print()
89.
90.     # Tentukan lebar angka urutan (misal 120 gambar → 3 digit: 001, 002, ...)
91.     lebar = len(str(total))
92.
93.     berhasil = 0
94.     diskip   = 0
95.     gagal    = 0
96.
97.     for urutan, nama_file in enumerate(tqdm(daftar, desc="Proses"), start=1):
98.         path_in = os.path.join(folder_input, nama_file)
99.
100.         # Buat nama Output: prefix + nomor urut + ekstensi
101.         nomor      = str(urutan).zfill(lebar)
102.         nama_out   = f"{prefix}{nomor}.{format_Output}"
103.         path_out   = os.path.join(folder_Output, nama_out)
104.
105.         # Skip jika sudah ada dan tidak --overwrite
106.         if os.path.exists(path_out) and not overwrite:
107.             diskip += 1
108.             continue
109.
110.         try:

```

```

111.         img = Image.open(path_in).convert("RGB")
112.
113.         # Pertajam gambar
114.         img = pertajam(img, kekuatan=kekuatan_tajam)
115.
116.         # Simpan hasil
117.         if format_Output == "png":
118.             img.save(path_out, format="PNG", optimize=True)
119.         else:
120.             img.save(path_out, format="JPEG", quality=95, subsampling=0,
optimize=True)
121.
122.         berhasil += 1
123.
124.     except Exception as e:
125.         print(f"\n[WARN] Gagal proses '{nama_file}': {e}")
126.         gagal += 1
127.
128.     print(f"\n[SELESAI] {berhasil} gambar disimpan di '{folder_Output}'")
129.     print(f"
                                Nama      file      :
{prefix}{str(1).zfill(lebar)}.{format_Output}"
130.         f" → {prefix}{str(total).zfill(lebar)}.{format_Output}")
131.     if diskip > 0:
132.         print(f"[INFO]      {diskip} gambar di-skip (sudah ada, pakai --overwrite
untuk timpa)")
133.     if gagal > 0:
134.         print(f"[WARN]      {gagal} gambar gagal diproses")
135.
136. # -----
137. # 3. MAIN
138. # -----
139. def main():
140.     parser = argparse.ArgumentParser(
141.         description="Pertajam gambar + rename berdasarkan urutan"
142.     )
143.     parser.add_argument("--input",      "-i", required=True,
144.                         help="Folder gambar input")
145.     parser.add_argument("--Output",     "-o", required=True,
146.                         help="Folder Output hasil")
147.     parser.add_argument("--prefix",     "-p", default="",
148.                         help="Prefix nama file, contoh: kalteng_ →
kalteng_001.jpg (default: kosong)")
149.     parser.add_argument("--format",     "-f", default="jpg",
150.                         choices=["jpg", "png"],

```

```

151.                                     help="Format Output: jpg (default) atau png
                                         (Lossless)")
152.     parser.add_argument("--sharpen",    "-s", type=float, default=1.5,
153.                                     help="Kekuatan tajam: 1.0=off, 1.5=normal, 2.0=kuat
                                         (default: 1.5)")
154.     parser.add_argument("--overwrite",  action="store_true",
155.                                     help="Timpa file Output yang sudah ada")
156.     args = parser.parse_args()
157.
158.     if not os.path.isdir(args.input):
159.         print(f"[ERROR] Folder tidak ditemukan: {args.input}")
160.         return
161.
162.     proses_folder(
163.         folder_input=args.input,
164.         folder_Output=args.Output,
165.         prefix=args.prefix,
166.         format_Output=args.format,
167.         kekuatan_tajam=args.sharpen,
168.         overwrite=args.overwrite,
169.     )
170.
171. if __name__ == "__main__":
172.     main()
173.
174.

```

8. Contoh Kode Augmentasi Kalbar

```

1.  """
2.  Augmentasi Data Gambar Batik Kalimantan Barat
3.  Menggunakan Keras ImageDataGenerator
4.
5.  Teknik Augmentasi:
6.  1. Rotasi      : hingga 180°
7.  2. Zoom        : hingga 10%
8.  3. Flip        : Horizontal & Vertical
9.  4. Color Shift : ±7,8% (channel shift)
10. """
11.
12. import os
13. import numpy as np
14. from PIL import Image
15. from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator,
img_to_array, array_to_img, load_img

```

```

16.
17. # -----
18. # KONFIGURASI
19. # -----
20. INPUT_DIR = r"C:\Users\stefany\OneDrive\Documents\Data Sebelum
Augmentasi\Kalimantan Barat"
21. OUTPUT_DIR = r"C:\Users\stefany\OneDrive\Documents\Data Sesudah
Augmentasi\Kalimantan Barat"
22. JUMLAH_AUGMENTASI_PER_GAMBAR = 5 # berapa gambar baru yang dibuat per 1
gambar asli
23. IMAGE_SIZE = (224, 224) # ukuran resize (sesuaikan dengan model
Anda)
24. SEED = 42
25. PREFIX = "aug" # prefix nama file hasil augmentasi
26.
27. # -----
28. # KONFIGURASI ImageDataGenerator
29. # -----
30. datagen = ImageDataGenerator(
31.     rotation_range = 180, # Rotasi acak 0-180 derajat
32.     zoom_range = 0.10, # Zoom in/out acak hingga 10%
33.     horizontal_flip = True, # Flip horizontal
34.     vertical_flip = True, # Flip vertical
35.     channel_shift_range = 20.0, # Color shift ±7,8% dari range piksel 0-255
36.     fill_mode = 'reflect' # Isi piksel kosong akibat rotasi/zoom
dengan refleksi
37. )
38.
39. # -----
40. # BUAT FOLDER OUTPUT
41. # -----
42. os.makedirs(OUTPUT_DIR, exist_ok=True)
43.
44. # -----
45. # PROSES AUGMENTASI
46. # -----
47. ekstensi_valid = ('.jpg', '.jpeg', '.png', '.bmp', '.webp')
48.
49. file_list = [f for f in os.listdir(INPUT_DIR) if
f.lower().endswith(ekstensi_valid)]
50.
51. if not file_list:
52.     print(f"[!] Tidak ada gambar ditemukan di: {INPUT_DIR}")
53. else:
54.     print(f"[✓] Ditemukan {len(file_list)} gambar. Memulai augmentasi...\n")

```

```

55.
56.     total_dihasilkan = 0
57.
58.     for idx, filename in enumerate(file_list, start=1):
59.         input_path = os.path.join(INPUT_DIR, filename)
60.         nama_dasar = os.path.splitext(filename)[0] # misal: kalbar_001
61.
62.         # Muat dan resize gambar
63.         img = load_img(input_path, target_size=IMAGE_SIZE)
64.         x = img_to_array(img) # shape: (H, W, 3)
65.         x = np.expand_dims(x, axis=0) # shape: (1, H, W, 3)
66.
67.         # Simpan gambar asli ke Output (opsional - hapus blok ini jika tidak
diperlukan)
68.         asli_path = os.path.join(OUTPUT_DIR, filename)
69.         img.save(asli_path)
70.
71.         # Generate augmentasi
72.         hitungan = 0
73.         for batch in datagen.flow(
74.             x,
75.             batch_size = 1,
76.             seed = SEED + idx,
77.             save_to_dir = OUTPUT_DIR,
78.             save_prefix = f"{PREFIX}_{nama_dasar}",
79.             save_format = "jpeg"
80.         ):
81.             hitungan += 1
82.             if hitungan >= JUMLAH_AUGMENTASI_PER_GAMBAR:
83.                 break
84.
85.         total_dihasilkan += hitungan
86.         print(f" [{idx:>3}/{len(file_list)}] {filename} → {hitungan} gambar
augmentasi dibuat")
87.
88.         print(f"\n[✓] Selesai! Total gambar augmentasi: {total_dihasilkan}")
89.         print(f"[✓] Semua hasil disimpan di: {OUTPUT_DIR}")
90.
91.     # -----
92.     # RINGKASAN PARAMETER AUGMENTASI
93.     # -----
94.     print("""
95.     ||-----||
96.     || RINGKASAN PARAMETER AUGMENTASI ||

```

```

97. ||
98. || No Teknik Parameter ||
99. || 1 Rotasi 0-180° (acak) ||
100. || 2 Zoom ±10% (acak) ||
101. || 3 Flip Horizontal & Vertical ||
102. || 4 Color Shift ±7,8 % (channel_shift_range=20) ||
103. ||
104. """)
105.

```

PERPUSTAKAAN

NPP. 6171052A2000001



POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK