

**KLASIFIKASI MOTIF BATIK NUSANTARA DENGAN POLA
MIRIP MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOBILENETV2**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

REZKI FAUZI FIRMANSYAH
21.11.3974

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025

**KLASIFIKASI MOTIF BATIK NUSANTARA DENGAN POLA
MIRIP MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOBILENETV2**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

REZKI FAUZI FIRMANSYAH

21.11.3974

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

KLASIFIKASI MOTIF BATIK NUSANTARA DENGAN POLA MIRIP MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOBILENETV2

yang disusun dan diajukan oleh

Rezki Fauzi Firmansyah

21.11.3974

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 09 Januari 2025

Dosen Pembimbing,



Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng.,

NIK. 190302287

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

KLASIFIKASI MOTIF BATIK NUSANTARA DENGAN POLA MIRIP MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOBILENETV2

yang disusun dan diajukan oleh

Rezki Fauzi Firmansyah

21.11.3974

Telah dipertahankan di depan Dewan Pengaji
pada tanggal 30 Januari 2025

Susunan Dewan Pengaji

Nama Pengaji

Tanda Tangan

Rizqi Sukma Kharisma, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302215

Majid Rahardi, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302393

Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng.
NIK. 190302287

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 30 Januari 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Rezki Fauzi Firmansyah
NIM : 21.11.3974

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Klasifikasi Motif Batik Nusantara dengan Pola Mirip Menggunakan Arsitektur Mobilenetv2

Dosen Pembimbing : Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng.,

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian **SAYA** sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi **tanggung jawab SAYA**, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 30 Januari 2025

Yang Menyatakan,





Rezki Fauzi Firmansyah

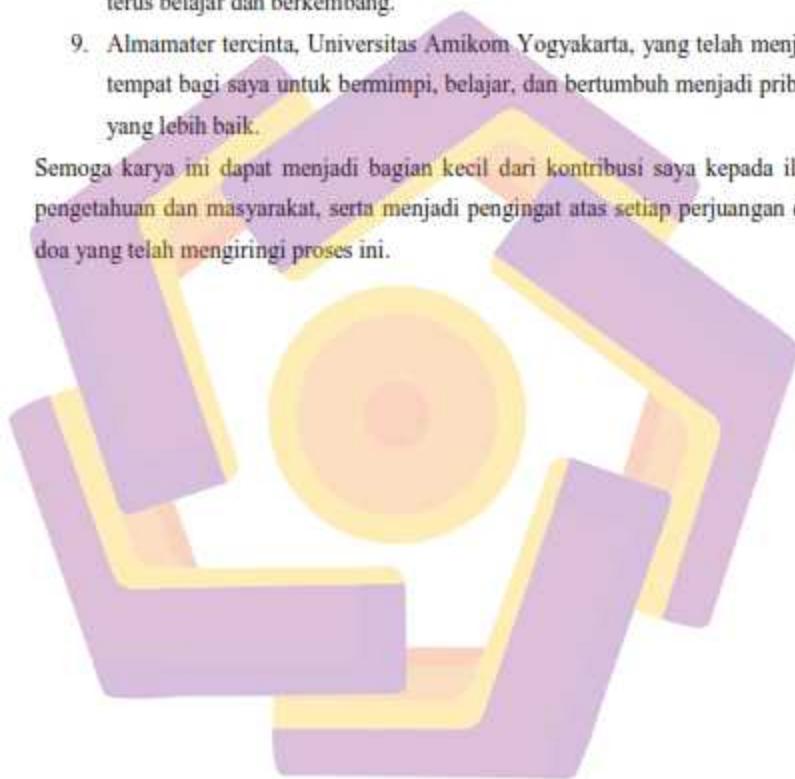
HALAMAN PERSEMPAHAN

Dengan segala rasa syukur kepada Allah SWT, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT, sumber segala rahmat, petunjuk, dan kekuatan yang selalu menyertai setiap langkah dalam hidup saya. Hanya kepada-Nya saya berserah, dan atas izin-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Diri saya sendiri, yang telah berjuang melewati setiap tantangan, keterbatasan, dan keraguan. Terima kasih atas keberanian untuk terus melangkah, tidak menyerah, dan percaya bahwa usaha tidak pernah mengkhianati hasil.
3. Bapak dan Ibu tercinta, sumber cinta, doa, dan dukungan yang tak pernah surut. Setiap langkah saya adalah berkat pengorbanan dan kasih sayang yang tiada tara dari kalian. Terima kasih telah menjadi rumah terbaik untuk hati saya, dan semoga karya ini menjadi sedikit bukti dari bakti saya kepada kalian.
4. Saudara saya, Nurliah Awaliah, Kak Fakhri Fauzan, dan Khaila Amanda Qistina, yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan dengan tulus. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini dan selalu menghadirkan kehangatan dalam keluarga.
5. Keluarga besar dan sahabat saya yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan cinta tanpa pamrih. Kehadiran kalian adalah alasan bagi saya untuk selalu memberikan yang terbaik.
6. Teman seperjuangan saya, Akbar, Galang, Findi, dan Egy (Tengkorak Family), kalian adalah keluarga kedua dalam hidup saya. Terima kasih untuk setiap tawa, dukungan, dan kekuatan yang kalian bagikan. Bersama kalian, saya belajar bahwa perjalanan ini tidak hanya soal pencapaian, tetapi juga tentang kebersamaan, persahabatan, dan saling menguatkan di kala suka maupun duka.

7. Teman saya yang telah menemani selama beberapa waktu belakangan ini, "SG". Terima kasih atas perhatian, obrolan sederhana yang penuh makna, dan kehadirannya yang membuat banyak belajar menjadi lebih baik.
8. Dosen pembimbing dan para pengajar di Universitas Amikom Yogyakarta, atas ilmu, bimbingan, dan dukungan yang telah menginspirasi saya untuk terus belajar dan berkembang.
9. Almamater tercinta, Universitas Amikom Yogyakarta, yang telah menjadi tempat bagi saya untuk bermimpi, belajar, dan bertumbuh menjadi pribadi yang lebih baik.

Semoga karya ini dapat menjadi bagian kecil dari kontribusi saya kepada ilmu pengetahuan dan masyarakat, serta menjadi pengingat atas setiap perjuangan dan doa yang telah mengiringi proses ini.



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya. Berkat izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Klasifikasi Motif Batik Nusantara dengan Pola Mirip Menggunakan Arsitektur *MobileNetV2*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

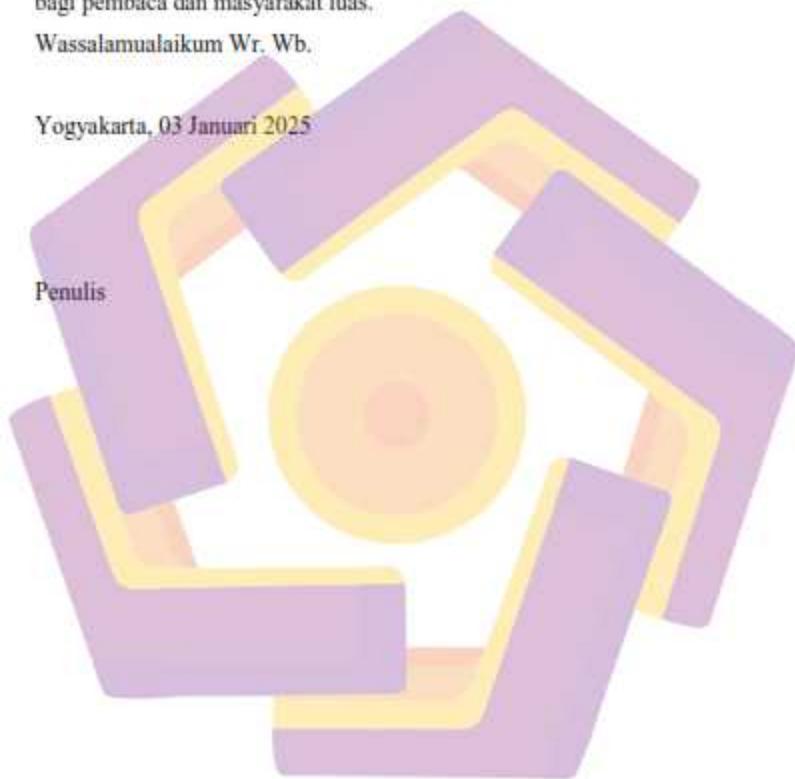
1. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Ibu Windha Mega Pradnya D, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng., selaku dosen pembimbing, yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi yang sangat berarti selama penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh tenaga pengajar dan staf Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta dukungan selama masa studi.
6. Kedua orang tua penulis, Bapak dan Ibu, atas doa, cinta, dukungan, dan kepercayaan yang tak ternilai harganya, yang menjadi sumber kekuatan penulis dalam menyelesaikan studi ini.
7. Keluarga besar dan sahabat-sahabat tercinta, yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan moral maupun material.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun sebagai upaya untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pengolahan citra dan teknologi informasi, serta dapat menjadi kontribusi positif bagi pembaca dan masyarakat luas.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 03 Januari 2025

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
RUMUS.....	xiv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
INTISARI.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Literatur.....	6

2.2	Dasar Teori	14
2.2.1	Batik Nusantara	14
2.2.2	Jenis-jenis Batik	14
2.2.3	Motif Batik	15
2.2.4	Dataset Motif Batik Nusantara	17
2.2.5	Pra-pemrosesan Data (<i>Data Preprocessing</i>)	17
2.2.6	Klasifikasi Citra	19
2.2.7	Deep Learning dan CNN	20
2.2.8	MobileNetV2	21
2.2.9	<i>Transfer Learning</i> dan <i>Fine-Tuning</i> pada MobileNetV2	24
2.2.10	Pelatihan Model	26
2.2.11	Evaluasi Kinerja Model	29
2.2.12	Python dan Pustaka Pendukung	32
BAB III METODE PENELITIAN		34
3.1	Objek Penelitian	34
3.2	Alur Penelitian	34
3.2.1	Pengumpulan Data	35
3.2.2	Pra-pemrosesan Data (<i>Preprocessing</i>)	36
3.2.3	MobileNetV2	39
3.2.4	Pelatihan Model	42
3.2.5	Evaluasi Model	42
3.2.6	Penerapan Model Prediksi	43
3.3	Alat dan Bahan	43
3.3.1	Data Penelitian	43
3.3.2	Alat dan Bahan	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Dataset	46
4.2 Preprocessing Data	47
4.2.1 Resize	47
4.2.2 Normalisasi	47
4.2.3 Data Augmentasi	47
4.2 Hasil Pengujian <i>Hyperparameter</i>	49
4.2.1 Pengujian Hyperparameter	49
4.2.2 Pengujian Kombinasi <i>Hyperparameter</i>	52
4.2.3 Hasil Training dan Validasi Model	53
4.3 Evaluasi Model	54
4.3.1 Kinerja Keseluruhan Model	54
4.3.2 Performa Model	55
4.3.3 Confusion Matrix	56
4.3.4 Rata-Rata <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , dan <i>F1-Score</i>	59
4.4 Implementasi Model	59
BAB V PENUTUP	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	62
REFERENSI	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keaslian Penelitian.....	8
Tabel 4. 1. Hasil Pengujian <i>Learning Rate</i>	48
Tabel 4. 2. Hasil Pengujian <i>Batch Size</i>	49
Tabel 4. 3. Hasil Pengujian Pembekuan Lapisan.....	49
Tabel 4. 4. Pengaruh jumlah <i>Epoch</i> terhadap Konvergensi.....	50
Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Kombinasi <i>Hyperparameter</i>	51

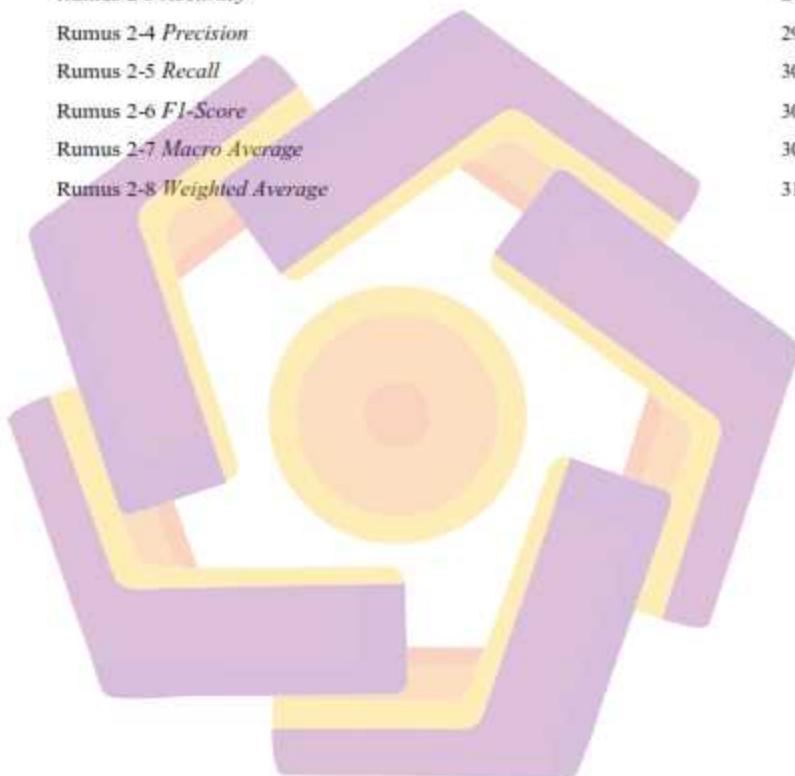


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 –Motif Tambal	14
Gambar 2. 2 – Motif Kawung	15
Gambar 2. 3 – Motif Mega Mendung	15
Gambar 2. 4 – Motif Sidomukti	16
Gambar 2. 5 – Visualisasi <i>depthwise separable convolution</i> .	21
Gambar 2. 6 - Visualisasi <i>inverted residual block</i> pada <i>MobileNetV2</i> .	22
Gambar 2. 7 - Visualisasi <i>Transfer Learning</i> pada <i>MobileNetV2</i>	24
Gambar 3. 1 – Gambar Alur Penelitian	33
Gambar 3. 2 - Visualisasi Augmentasi Data	37
Gambar 4. 1 - Grafik Akurasi dan Los Model	52
Gambar 4. 2 - <i>Classification Report</i>	53
Gambar 4. 3 - <i>Confusion Matrix</i>	55
Gambar 4. 4 - Motif Batik Geblek Renteng dan Batik Insang.	56
Gambar 4. 5 - Motif Batik Kawung dan Batik Ceplok.	57
Gambar 4. 6 - Gambar Batik Lasem dan Batik Pala.	57
Gambar 4. 7 - Gambar Hasil Implementasi Model.	59

RUMUS

Rumus 2-1 <i>Categorical Crossentropy</i>	27
Rumus 2-2 <i>Optimizer</i>	28
Rumus 2-3 <i>Accuracy</i>	29
Rumus 2-4 <i>Precision</i>	29
Rumus 2-5 <i>Recall</i>	30
Rumus 2-6 <i>F1-Score</i>	30
Rumus 2-7 <i>Macro Average</i>	30
Rumus 2-8 <i>Weighted Average</i>	31



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



Adam	<i>Adaptive Moment Estimation</i>
CNN	<i>Convolutional Neural Network</i>
CBIR	<i>Content-Based Image Retrieval</i>
FC	<i>Fully Connected Layers</i>
KNN	<i>K-Nearest Neighbors</i>
ReLU	<i>Rectified Linear Unit</i>
ResNet-18	<i>Residual Network 18 Layers</i>
RGB	<i>Red, Green, Blue</i>
SGD	<i>Stochastic Gradient Descent</i>
VGG19	<i>Visual Geometry Group 19 Layers</i>
GPU	<i>Graphics Processing Unit</i>

DAFTAR ISTILAH

- Accuracy Improvement* : Peningkatan performa model dengan berbagai teknik, seperti fine-tuning, transfer learning, atau augmentasi data untuk mencapai akurasi klasifikasi yang lebih tinggi.
- Array* : Struktur data yang menyimpan elemen dalam susunan terorganisir, sering digunakan dalam pemrosesan citra dan machine learning untuk menyimpan nilai numerik.
- Bottleneck Blocks* : Struktur dalam jaringan ResNet yang mengurangi jumlah parameter dengan mempertahankan informasi penting melalui blok residual yang lebih efisien.
- Confusion Matrix* : Tabel yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja model klasifikasi dengan membandingkan prediksi dan label sebenarnya, menunjukkan jumlah prediksi benar dan salah untuk setiap kelas.
- Dense Layers* : Lapisan dalam jaringan saraf tiruan di mana setiap neuron menerima input dari semua neuron di lapisan sebelumnya, sering digunakan dalam fully connected layers.
- E-commerce* : Aktivitas jual beli barang atau jasa secara daring melalui platform digital, sering menjadi sumber data dalam penelitian terkait klasifikasi citra produk.
- Fine-Grained Classification* : Teknik klasifikasi yang berfokus pada pengenalan perbedaan yang sangat halus antara

	<p>kelas-kelas dalam dataset, seperti membedakan motif batik yang serupa.</p>
<i>Flowchart</i>	<p>: Diagram yang menggambarkan alur proses atau algoritma secara visual, digunakan untuk merancang dan memahami struktur pemrograman atau sistem.</p>
<i>Fully Connected Layers</i>	<p>: Lapisan dalam jaringan saraf tiruan di mana setiap neuron terhubung dengan semua neuron di lapisan sebelumnya dan berikutnya, sering digunakan dalam tahap akhir klasifikasi.</p>
<i>GlobalAveragePooling2D</i>	<p>: Teknik dalam jaringan deep learning yang menggantikan lapisan fully connected dengan operasi perataan rata-rata global, mengurangi jumlah parameter dan meningkatkan efisiensi model.</p>
<i>Hyperparameter</i>	<p>: Parameter yang harus ditentukan sebelum pelatihan model, seperti learning rate, jumlah epochs, atau jumlah unit dalam lapisan tersembunyi, yang memengaruhi performa model.</p>
<i>ImageNet</i>	<p>Dataset besar yang digunakan dalam penelitian computer vision, terdiri dari jutaan gambar yang dikategorikan ke dalam ribuan kelas, sering digunakan untuk melatih model deep learning.</p>
<i>Machine Learning</i>	<p>Cabang AI yang memungkinkan komputer belajar dari data dan membuat prediksi tanpa diprogram secara eksplisit.</p>
<i>Output Layer</i>	<p>: Lapisan terakhir dalam jaringan saraf tiruan yang menghasilkan prediksi berdasarkan fitur yang telah diekstraksi oleh lapisan sebelumnya.</p>
<i>Overfitting</i>	<p>: Kondisi di mana model terlalu menyesuaikan diri dengan data latih, sehingga performanya</p>



INTISARI

Batik adalah warisan budaya Indonesia yang diakui oleh UNESCO dan memiliki beragam motif yang mencerminkan nilai sejarah dan budaya dari setiap daerah. Namun, mengenali motif batik seringkali sulit, karena banyak motif yang mirip satu sama lain. Teknologi *deep learning*, khususnya dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN), bisa membantu mengatasi masalah ini. Dalam penelitian ini, digunakan arsitektur *MobileNetV2*, yang efisien dalam mengolah gambar meskipun pada perangkat dengan kemampuan terbatas. *MobileNetV2* digunakan untuk mengklasifikasikan motif batik Nusantara, termasuk motif yang hampir serupa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ini berhasil mencapai akurasi 91%, dengan nilai *precision* (akurasi positif) 93%, *recall* (kemampuan mendekripsi dengan benar) 91%, dan *F1-score* (kombinasi *precision* dan *recall*) 91%. Penelitian ini membuktikan bahwa *MobileNetV2* dapat mengenali motif batik dengan baik, bahkan yang sangat mirip, seperti batik kawung dan ceplok. Temuan ini penting untuk pengembangan teknologi klasifikasi gambar dan mendukung digitalisasi serta pelestarian batik, yang bisa bermanfaat bagi industri batik dan pendidikan tentang budaya Indonesia.

Kata Kunci: *MobileNetV2*, CNN, Batik Nusantara, *Transfer Learning*.

ABSTRACT

Batik is a cultural heritage of Indonesia, recognized by *UNESCO*, and features a wide range of motifs that reflect the historical and cultural values of each region. However, identifying batik motifs can be challenging due to the similarity between many patterns. *Deep learning* technology, particularly using *Convolutional Neural Network (CNN)* methods, can address this issue. This study employs the *MobileNetV2* architecture, which is efficient in processing images even on devices with limited computational power. *MobileNetV2* is used to classify Nusantara batik motifs, including those that are nearly identical. The results show that the model achieved an accuracy of 91%, with a *precision* of 93%, *recall* of 91%, and *F1-score* of 91%. This research demonstrates that *MobileNetV2* can effectively recognize batik motifs, even those that are highly similar, such as the Kawung and Ceplok batik patterns. These findings are significant for the development of image classification technologies and support the digitization and preservation of batik, which can benefit the batik industry and education about Indonesian culture.

Keyword: *MobileNetV2*, *CNN*, *Batik Nusantara*, *Transfer Learning*.