

**PEMBANGUNAN MODEL PEMBELAJARAN MESIN  
UNTUK KLASIFIKASI JENIS MOTIF PADA BATIK  
BERBASIS *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

**Tugas Akhir**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat  
Sarjana Komputer**



Dibuat Oleh:

**AGUS PUTRA HENDRAWAN**

**190710193**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS  
TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ATMA JAYA  
YOGYAKARTA**

**2023**

# HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PEMBANGUNAN MODEL PEMBELAJARAN MESIN UNTUK KLASIFIKASI JENIS MOTIF PADA BATIK  
BERBASIS CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

yang disusun oleh

Agus Putra Hendrawan

190710193

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 26 Juni 2023

Dosen Pembimbing 1	: Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.	Keterangan	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Dr. Pranowo, S.T., M.T.		Telah Menyetujui
Tim Penguji			
Penguji 1	: Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.		Telah Menyetujui
Penguji 2	: Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.		Telah Menyetujui
Penguji 3	: Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T.		Telah Menyetujui

Yogyakarta, 26 Juni 2023

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis hantarkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir “Pembangunan Model Pembelajaran Mesin untuk Klasifikasi Jenis Motif pada Batik berbasis Convolutional Neural Network” ini dengan baik.

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana komputer dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis sadar bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis telah mendapatkan bantuan, bimbingan, dan semangat dari banyak pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu membimbing penulis dalam segala kegiatan yang penulis lakukan.
2. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan walaupun selama pembuatan tugas akhir, penulis merantau ke kota Jakarta.
3. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Prof. Ir. Djoko Budiyanto SHR A, M Eng., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing I dan telah memberikan wejangan dan panduan untuk diri saya menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Pranowo, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dan telah menemani selama pembuatan dan perbaikan laporan tugas akhir ini serta telah bersedia memberikan bimbingannya selama penulis pergi ke Yogyakarta.
6. Bapak Thomas Adi Purnomo Sidhi, S.T., M.T. selaku Kaprodi Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah mendampingi selama pembuatan proposal serta pembahasan ide mengenai judul tugas akhir.

7. Bapak Joseph Eric Samodra, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis dan telah memberikan informasi dan saran melalui bimbingan akademik setiap bulannya.
8. Teman-teman penulis serta rekan kerja di EPM yang selalu menghibur dan menciptakan suasana yang mendukung pembuatan tugas akhir ini.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk pembaca.

Yogyakarta, 26 Juni 2023



Agus Putra Hendrawan

190710193

## DAFTAR ISI

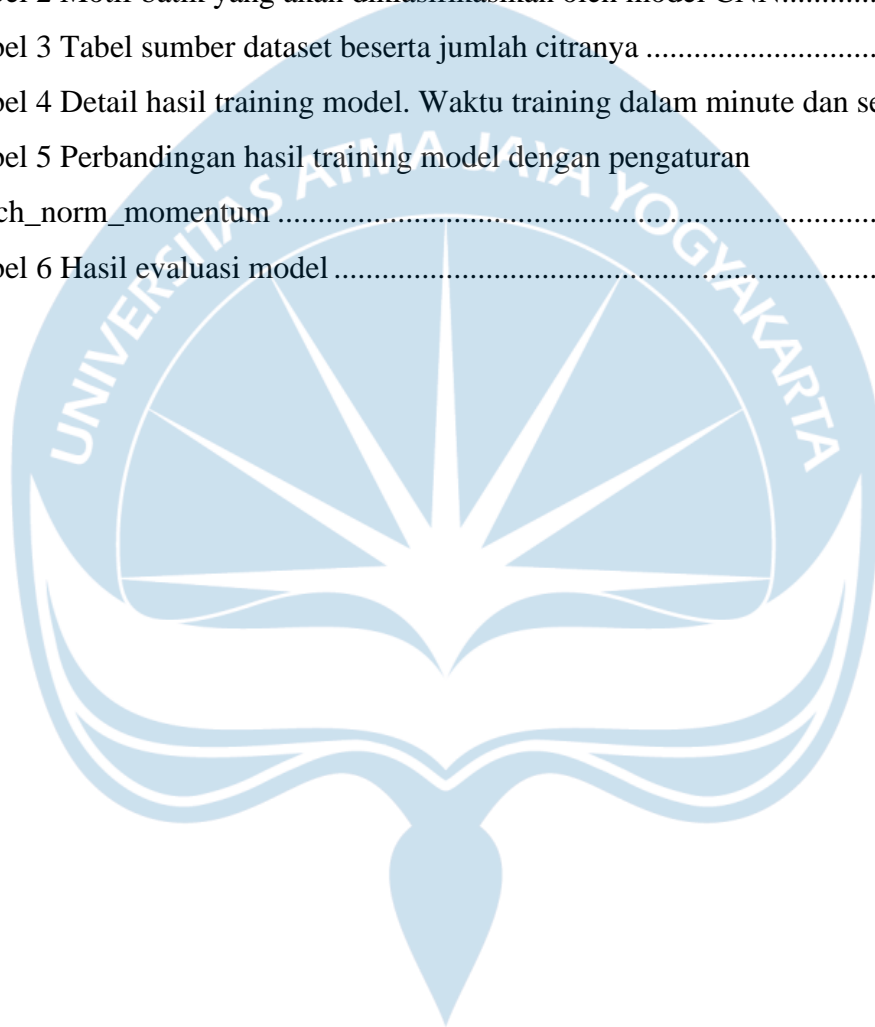
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
INTISARI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Metode Penelitian .....	3
F. Sistematika Penulisan .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
BAB IV DATASET DAN PENGEMBANGAN MODEL.....	19
A. Deskripsi Masalah.....	19
B. Dataset.....	20
C. Pengembangan Model.....	22
BAB V IMPLEMENTASI MODEL DAN PENGUJIAN SISTEM.....	29
A. Implementasi Model .....	29
B. Implementasi Sistem.....	29
C. Pengujian Sistem.....	32
BAB VI PENUTUP .....	33
A. Kesimpulan .....	33
B. Saran .....	33
Daftar Pustaka .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram alur penelitian .....	5
Gambar 2 Contoh confusion matrix terhadap 4 kelas klasifikasi .....	7
Gambar 3 Sebuah neuron .....	13
Gambar 4 Fungsi aktivasi suatu neuron .....	13
Gambar 5 Abstraksi dari arsitektur CNN.....	15
Gambar 6 Layer konvolusi 2x2 diaplikasikan ke matrix 3x3 .....	15
Gambar 7 Fungsi loss.....	16
Gambar 8 Gambar dataset Batik yang relevan.....	20
Gambar 9 Gambar dataset yang perlu pemfilteran atau pemrosesan kembali .....	21
Gambar 10 Total gambar setelah load. 1112 citra untuk train, 282 citra untuk validasi .....	21
Gambar 11 Kode preprocessing terhadap training dataset.....	21
Gambar 14 Kode model CNN dengan 3 Layer Convolution.....	22
Gambar 15 Rangkuman model CNN dengan 3 layer Convolution.....	23
Gambar 16 Kode model CNN dengan Transfer Learning menggunakan ResNet	23
Gambar 17 Kode model CNN dengan Transfer Learning menggunakan ResNet	24
Gambar 18 Kode pembangunan model.....	24
Gambar 19 Kode pelatihan model. Terdapat fungsi auto save untuk secara otomatis menyimpan model terbaik. ....	25
Gambar 20 Kode evaluasi model. Variabel model_path diubah sesuai dengan model yang akan dievaluasi .....	27
Gambar 21 Hasil evaluasi model CNN .....	28
Gambar 22 Hasil evaluasi model transfer learning .....	28
Gambar 23 Halaman utama.....	29
Gambar 24 Halaman klasifikasi batik dengan input gambar batik .....	30
Gambar 25 Halaman hasil klasifikasi batik .....	31
Gambar 26 Halaman katalog batik.....	31
Gambar 27 Confusion matrix model Transfer Learning.....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Berbagai metode pembuatan model Machine Learning yang penulis akan lakukan .....	6
Tabel 2 Motif batik yang akan diklasifikasikan oleh model CNN.....	19
Tabel 3 Tabel sumber dataset beserta jumlah citranya .....	20
Tabel 4 Detail hasil training model. Waktu training dalam minute dan seconds .	25
Tabel 5 Perbandingan hasil training model dengan pengaturan batch_norm_momentum .....	26
Tabel 6 Hasil evaluasi model .....	27



## INTISARI

Batik adalah warisan budaya asli Indonesia yang diakui oleh UNESCO sebagai Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Nonbendawi. Sejarah perkembangan batik di Indonesia mencatat adanya sekitar 181 motif batik yang tersebar di provinsi-provinsi Indonesia. Motif-motif tersebut dapat dikategorikan berdasarkan metode pembuatan, daerah asal, dan pola/corak. Dengan adanya corak-corak yang unik pada setiap batik, teknologi *Image Classification* dapat diterapkan untuk mengklasifikasikan corak batik.

Salah satu metode klasifikasi gambar yang dapat diterapkan adalah *Deep Learning* dengan *Convolutional Neural Network* (CNN). Dengan memanfaatkan teknologi CNN, pengklasifikasian batik akan dimungkinkan dengan melakukan proses *training* pada *dataset* gambar batik. Penulis menerapkan metode *transfer learning* dengan menggunakan arsitektur *ResNet* yang dilatih ulang untuk klasifikasi gambar batik. Kemudian, model akan diimplementasi pada suatu *web service* agar pengguna akan dapat menggunakan kamera pada perangkat pengguna untuk melakukan klasifikasi gambar batik.

Arsitektur *ResNet* yang digunakan oleh penulis dilatih terhadap 1394 gambar batik yang dibagi ke 10 kelas motif. Pembagian *dataset* adalah 1112 pada *training set*, dan 282 pada *validation set*. Masukkan gambar yang model terima adalah gambar dengan ukuran 224x224 *pixel* dengan *channel* warna RGB.

Kata kunci: *ResNet*, *Transfer Learning*, *Convolutional Neural Network* (CNN), TensorFlow, batik *classification*