

***Deep Learning Object Detection pada Motif Batik
Menggunakan TensorFlow***

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi syarat
mencapai gelar Kesarjanaan Komputer pada
Program Studi Teknik Informatika
Jenjang Program Strata-1



Oleh:
Reza Wisnu Pratama
17.01.53.0022

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS STIKUBANK (UNISBANK)
SEMARANG
2021**

Deep Learning Object Detection pada Motif Batik Menggunakan TensorFlow

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi syarat
mencapai gelar Kesarjanaan Komputer pada
Program Studi Teknik Informatika
Jenjang Program Strata-1



Oleh:
Reza Wisnu Pratama
17.01.53.0022

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS STIKUBANK (UNISBANK)
SEMARANG
2021

PERNYATAAN KESIAPAN UJIAN AKHIR

Saya REZA WISNU PRATAMA, dengan ini menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul :

DEEP LEARNING OBJECT DETECTION PADA MOTIF BATIK MENGGUNAKAN TENSORFLOW

adalah benar hasil karya saya dan belum pernah diajukan sebagai karya ilmiah sebagian atau seluruhnya atau pihak lain.

REZA WISNU PRATAMA
17.01.53.0022

Disetujui Oleh Pembimbing
Kami setuju laporan tersebut diajukan untuk Ujian Tugas Akhir
Semarang, 23 Juli 2021

RR. DEWI HANDAYANI UN, S.KOM, M.KOM
Pembimbing



Dokumen ini diterbitkan secara elektronik.
Disertai QRCode untuk validasi.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan Judul

DEEP LEARNING OBJECT DETECTION PADA MOTIF BATIK MENGGUNAKAN TENSORFLOW

Ditulis oleh

NIM : **17.01.53.0022**
Nama : **REZA WISNU PRATAMA**

Telah dipertahankan di depan Tim Dosen Pengaji Tugas Akhir dan diterima sebagai salah satu syarat
guna menyelesaikan Jenjang Program S1 Program Studi pada Fakultas Teknologi Informasi Universitas
Stikubank (UNISBANK) Semarang.

Semarang, 18-08-2021

Ketua



(DEWI HANDAYANI UN, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0616036902

Sekretaris

Anggota



(ERI ZULIARSO, Dr. Drs., M.Kom.)
NIDN. 0623116801

(FELIX ANDREAS SUTANTO, S.Kom., M.Cs.)
NIDN. 0625047801

Mengetahui,
Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang
Fakultas Teknologi Informasi
Dekan



(KRISTOPHORUS HADIONO, Ph.D)
NIDN. 0622027601



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

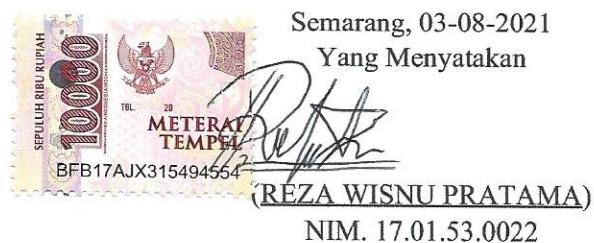
Yang bertanda tangan di bawah ini, saya menyatakan bahwa TUGAS AKHIR / SKRIPSI dengan Judul :

DEEP LEARNING OBJECT DETECTION PADA MOTIF BATIK MENGGUNAKAN TENSORFLOW

yang telah diuji di depan tim penguji pada tanggal 03-08-2021, adalah benar hasil karya saya dan dalam TUGAS AKHIR /SKRIPSI ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin, atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang saya aku seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut diatas, baik sengaja maupun tidak, dengan ini saya menyatakan menarik TUGAS AKHIR / SKRIPSI yang saya ajukan sebagai hasil tulisan saya sendiri.

Bila kemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, berarti gelar dan ijazah saya yang telah diberikan oleh Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang batal saya terima.



SAKSI 1
Tim Penguji



SAKSI 2
Tim Penguji



(DEWI HANDAYANI UN, S.Kom., M.Kom.)

SAKSI 3
Tim Penguji



(Dr. Drs. ERI ZULIARSO, M.Kom.)

(FELIX ANDREAS SUTANTO, S.Kom., M.Cs.)



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. “Ilmu pengetahuan itu bukanlah yang dihafal, melainkan yang memberi manfaat” - Imam Syafi’i
2. “Jangan tuntut Tuhanmu karena tertundanya keinginanmu, tapi tuntut dirimu karena menunda adabmu kepada-Nya.” - Ibnu Atha’illah As-Sakandari
3. “Hal terpenting dalam hidup adalah perubahan diri menjadi lebih baik. Doa yang baik adalah doa yang menjadikan seseorang lebih baik dalam hidupnya.” - Ustadz Abdullah Gymnastiar

Persembahan :

1. Kepada kedua orang tua penulis. Bapak Sutarto dan Ibu Supinah yang telah memberikan dukungan waktu, jiwa raga dan doa dalam menghadapi perkuliahan dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
2. Kepada saudara dan kerabat penulis yang juga telah membantu dan memberikan dukungan sampai saat ini.
3. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan yang saling memberi dukungan dan semangat dalam perkuliahan.
4. Kepada teman teman ”SINERGI” yang sering mengajak berdiskusi sehingga secara tidak langsung mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah melimpahkan rahmat, berkah serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Deep Learning Object Detection Pada Motif Batik Menggunakan Tensorflow**" sebagai salah satu persyaratan yang harus terpenuhi untuk menyelesaikan jenjang Strata Satu atau S1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank Semarang. Tidak lupa Shalawat serta salam selalu tercurahakan kepada junjungan kita baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat beliau hingga akhir zaman.

Penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan yang didapatkan dari berbagai pihak sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Edy Winarno, S.T., M.Eng. selaku Rektor Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang.
2. Bapak Kristophorus Hadionom Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang.
3. Bapak Dr. Eri Zuliarso, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang.
4. Ibu Dewi Handayani Un, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Eddy Nurraharjo, S.T., M.Cs selaku dosen wali
6. Seluruh Pegawai Administrasi dan Staff Pengajar Fakultas Teknologi Informasi Unisbank Semarang, yang telah banyak membantu penulis selama menjalani perkuliahan

7. Semua pihak yang sudah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu oleh penulis

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan banyak kekurangan meskipun penulis telah berusaha sebaik mungkin. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penyusunan dan penulisan tugas akhir ini. Akhir kata semoga tugas akhir skripsi ini dapat berguna bagi diri sendiri dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 23 Juli 2021

Penulis

(Reza Wisnu Pratama)

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERYATAAN KESIAPAN UJIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PNEGESAHAH.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAKSI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I.....	2
1.1 LATAR BELAKANG.....	2
1.2 PERUMUSAN MASALAH.....	4
1.3 BATASAN MASALAH	5
1.4 TUJUAN PENELITIAN	5
1.5 MANFAAT PENELITIAN	6
1.6 METODE PENELITIAN	6
BAB II	8
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
BAB III.....	13
3.1 BATIK	13
3.1.1 MOTIF BATIK BETAWI.....	13
3.1.2 MOTIF BATIK CENDRAWASIH	14
3.1.3 MOTIF BATIK KAWUNG	15
3.1.4 MOTIF BATIK MEGAMENDUNG.....	16
3.1.5 MOTIF BATIK PARANG	16
3.2 CITRA DIGITAL.....	17
3.2.1 DEFINISI CITRA	17

3.2.2	DEFINISI CITRA DIGITAL	17
3.2.3	JENIS-JENIS CITRA DIGITAL.....	19
3.2.4	RESOLUSI CITRA.....	20
3.3	DEEP LEARNING.....	20
3.4	VISI KOMPUTER (COMPUTER VISION).....	21
3.5	NEURAL NETWORK.....	22
3.6	CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)	22
3.6.1	CARA KERJA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK	23
3.6.2	ARSITEKTUR CNN.....	23
3.6.3	CONVOLUTION LAYER.....	25
3.6.4	ACTIVASION FUNCTION.....	32
3.6.5	POOLING LAYER	33
3.6.6	NORMALIZATION LAYER	35
3.6.7	FULLY CONNECTED LAYER	35
3.6.8	LOSS LAYER.....	35
3.6.9	LOSS FUNCTION	36
3.7	LEARNING RATE	36
3.8	PYTHON	37
3.9	TENSORFLOW	37
3.10.1	ARSITEKTUR TENSORLOW	38
3.10.2	KOMPONEN TENSORFLOW	38
3.10	TRANSFER LEARNING	39
BAB IV	41
4.1	ALUR PERANCANGAN SISTEM	41
4.2	MENGGUNAKAN PLATFORM <i>KAGGLE</i>	41
4.3	<i>IMPORT LIBRARY</i> YANG DIPERLUKAN	42
4.1	MENGUMPULKAN DAN MEMPERSIAPKAN DATASET	44
4.2	MEMBUAT AUGMENTASI CITRA DIGITAL.....	47
4.3	MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MODEL CNN	50
4.4	COMPILE MODEL	54
4.5	TRAINING MODEL	54
4.6	MODEL SAVE	56
4.7	EVALUATION.....	57

4.8	MEMBUAT PREDICT FUNCTION	58
BAB V		65
5.1	KESIMPULAN	65
5.2	SARAN	65
DAFTAR PUSTAKA		67

DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 PERBANDINGAN DENGAN PENELITIAN TERDAHULU 10

TABEL 4. 1 HASIL AKHIR PREDIKSI MOTIF BATIK	62
TABEL 4. 2 HASIL PREDIKSI MOTIF BATIK BETAWI	62
TABEL 4. 3 HASIL PREDIKSI MOTIF BATIK CENDRAWASIH	63
TABEL 4. 4 HASIL PREDIKSI MOTIF BATIK KAWUNG.....	63
TABEL 4. 5 HASIL PREDIKSI MOTIF BATIK MEGAMENDUNG.....	64
TABEL 4. 6 HASIL PREDIKSI MOTIF BATIK PARANG	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Batik Betawi	14
Gambar 3. 2 Batik Cendrawasih.....	15
Gambar 3. 3 Batik Kawung	15
Gambar 3. 4 Batik Megamendung.....	16
Gambar 3. 5 Batik Parang.....	17
Gambar 3. 6 Citra Digital dalam 2 Dimensi	18
Gambar 3. 7 Layer pada Deep Learning.....	21
Gambar 3. 8 Visualisasi Arsitektur CNN	23
Gambar 3. 9 Model Scaling	24
Gambar 3. 10 Performa EfficientNet.....	40
Gambar 3. 11 Contoh Konvolusi 1 x 1 dengan 64 filter.....	32
Gambar 3. 12 Grafik Linear Function	33
Gambar 3. 13 Proses pooling untuk mereduksi dimensi data.....	33
Gambar 3. 14 Teknik max pool (atas) dan average pool (bawah).....	34
Gambar 4. 1 Flowchart Perancangan Sistem	41
Gambar 4. 2 Tampilan Platform Kaggle	42
Gambar 4. 3 Susunan Folder Dataset.....	44
Gambar 4. 4 Jumlah Citra Digital untuk Masing Masing Kelas sebelum proses Split	46
Gambar 4. 5 Jumlah Citra Digital setelah proses Split.....	47
Gambar 4. 6 Jumlah citra digital setelah proses augmentasi untuk data train, data val dan data test	50
Gambar 4. 7 Hasil Citra Digital setelah melalui proses Augmentasi	50
Gambar 4. 8 <i>Transfer Learning EfficientNet B7</i>	52
Gambar 4. 9 Detail Block CNN EfficientNet B7	53
Gambar 4. 10 Model Summary EfficientNet	53
Gambar 4. 11 Grafik nilai Loss	55
Gambar 4. 12 Grafik nilai accuracy	56
Gambar 4. 13 Hasil Penyimpanan Model	57
Gambar 4. 14 Hasil Evaluasi	57
Gambar 4. 15 Grafik Confusion Matrix	58
Gambar 4. 16 Pengujian atau proses klasifikasi.....	60
Gambar 4. 17 Motif Batik Megamendung	60
Gambar 4. 18 Output Prediksi	61