

**IMPLEMENTASI TRANSFORM WAVELET DAUBECHIES - 4 DAN  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS UNTUK KLASIFIKASI  
JENIS POLA BATIK**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Daniel Prasetyo Jati**

**14.11.7786**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

**IMPLEMENTASI TRANSFORM WAVELET DAUBECHIES - 4 DAN  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS UNTUK KLASIFIKASI  
JENIS POLA BATIK**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Daniel Prasetyo Jati**

**14.11.7786**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI TRANSFORM WAVELET DAUBECHIES - 4 DAN  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS UNTUK KLASIFIKASI  
JENIS POLA BATIK**

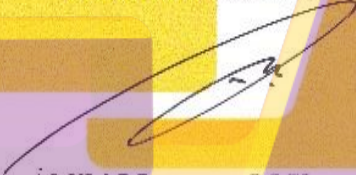
yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Daniel Prasetyo Jati**

14.11.7786

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 28 Maret 2018

**Dosen Pembimbing,**

  
**Ahlihi Masruro, M.Kom.**

**NIK. 190302148**

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI TRANSFORM WAVELET DAUBECHIES - 4 DAN  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS UNTUK KLASIFIKASI  
JENIS POLA BATIK**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Daniel Prasetyo Jati**

**14.11.7786**

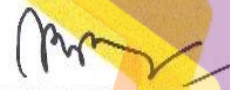
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 11 April 2019

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Krisnawati, S.Si, M.T.**  
**NIK. 190302038**



**Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs.**  
**NIK. 190302235**



**Ahlihi Masruro, M.Kom.**  
**NIK. 190302148**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 15 April 2019



**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**Krisnawati, S.Si, M.T.**  
**NIK. 190302038**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 15 April 2019



Daniel Prasetyo Jati

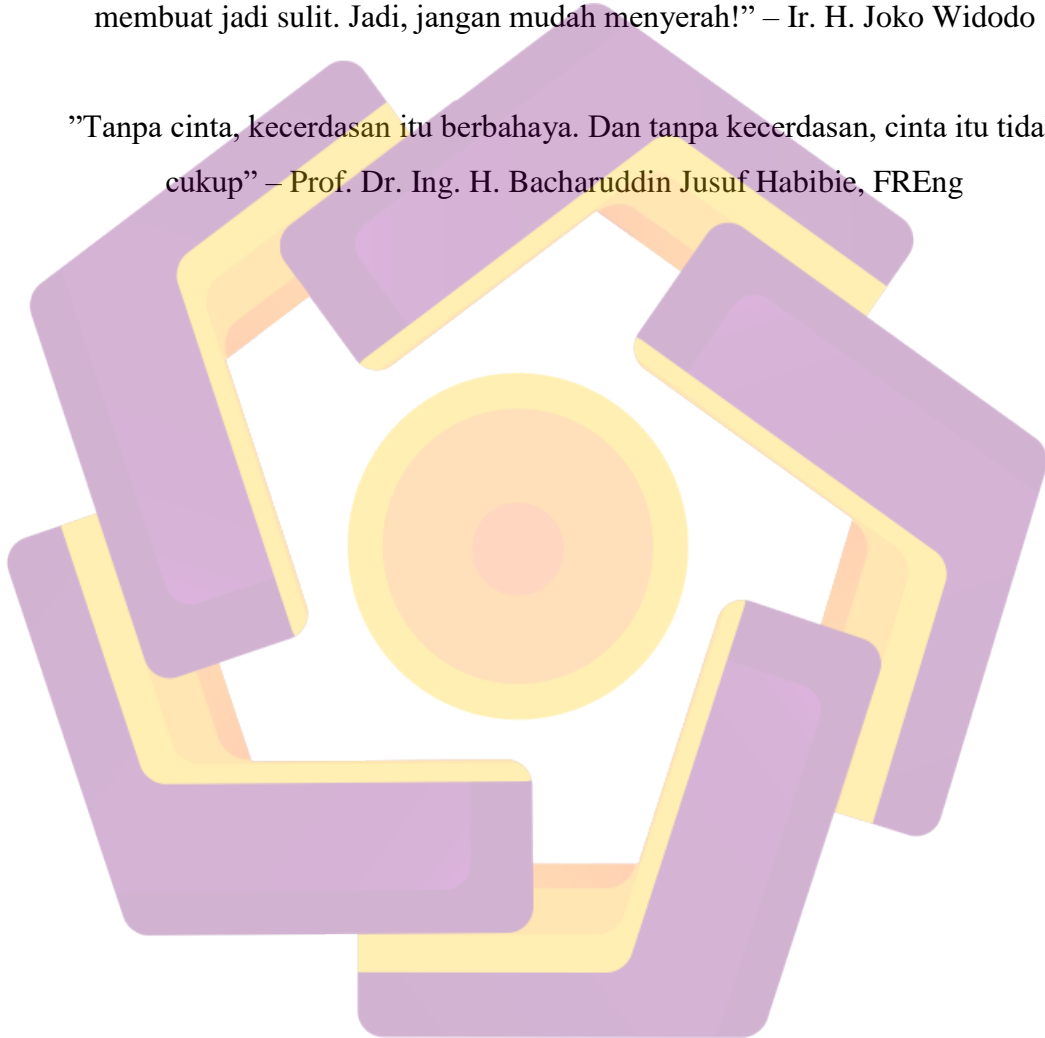
NIM. 14.11.7786

## MOTTO

”The future starts today, not tomorrow” – Pope Saint John Paul II

”Bukan kesulitan yang membuat kita takut. Seringkali, ketakutanlah yang membuat jadi sulit. Jadi, jangan mudah menyerah!” – Ir. H. Joko Widodo

”Tanpa cinta, kecerdasan itu berbahaya. Dan tanpa kecerdasan, cinta itu tidak cukup” – Prof. Dr. Ing. H. Bacharuddin Jusuf Habibie, FREng





## PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya. Tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. **Bapak Hieronimus Slamet Widodo, Ibu Agnes Resina Pamungkas** yang selalu merawat, mendoakan, menjaga, mendidik saya hingga saat ini, dan **segenap keluarga besar** yang telah mendukung sampai saat ini.
2. Dosen Pembimbing **Bapak Ahlihi Masruro, M.Kom** yang telah membimbing dan mengarahkan dalam pembuatan skripsi ini sehingga dapat selesai dengan baik.
3. **Teman-teman S1-TI-03 2014 seperjuangan**, yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu terima kasih atas kenangan indah yang kalian berikan sampai saat ini.
4. **Veronika Diatitinionsih** terima kasih telah menemani, menyadarkan, dan memberi semangat untuk kelancaran penelitian ini dari awal hingga akhir perjuangan.
5. Teman bermain dota2, blackdesert, sekaligus mentor dalam penelitian ini **Ega Bima Putra, M.Kom** yang telah banyak memberi ilmu mengenai data science dan banyak saran – saran masukan dalam pengembangan penelitian ini.
6. **Dosen Universitas Amikom** yang telah memberikan ilmu yang bisa bermanfaat sampai saat ini.

-----TERIMA KASIH-----

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Implementasi Transform Wavelet Daubechies-4 dan Convolutional Neural Networks untuk Klasifikasi Jenis Pola Batik”**.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si, MT dan Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs., selaku dewan penguji dalam penelitian ini yang telah memberikan ilmu sekaligus saran yang sangat bermanfaat bagi penulis.
3. Bapak Ahlihi Masruro, M.Kom. selaku pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan dalam pembuatan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen, staff maupun karyawan Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Kedua orang tua dan segenap keluarga besar yang telah mendoakan dan mendukung sampai saat ini.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Penulis menyadari pembuatan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Yogyakarta, 12 April 2019

Penulis

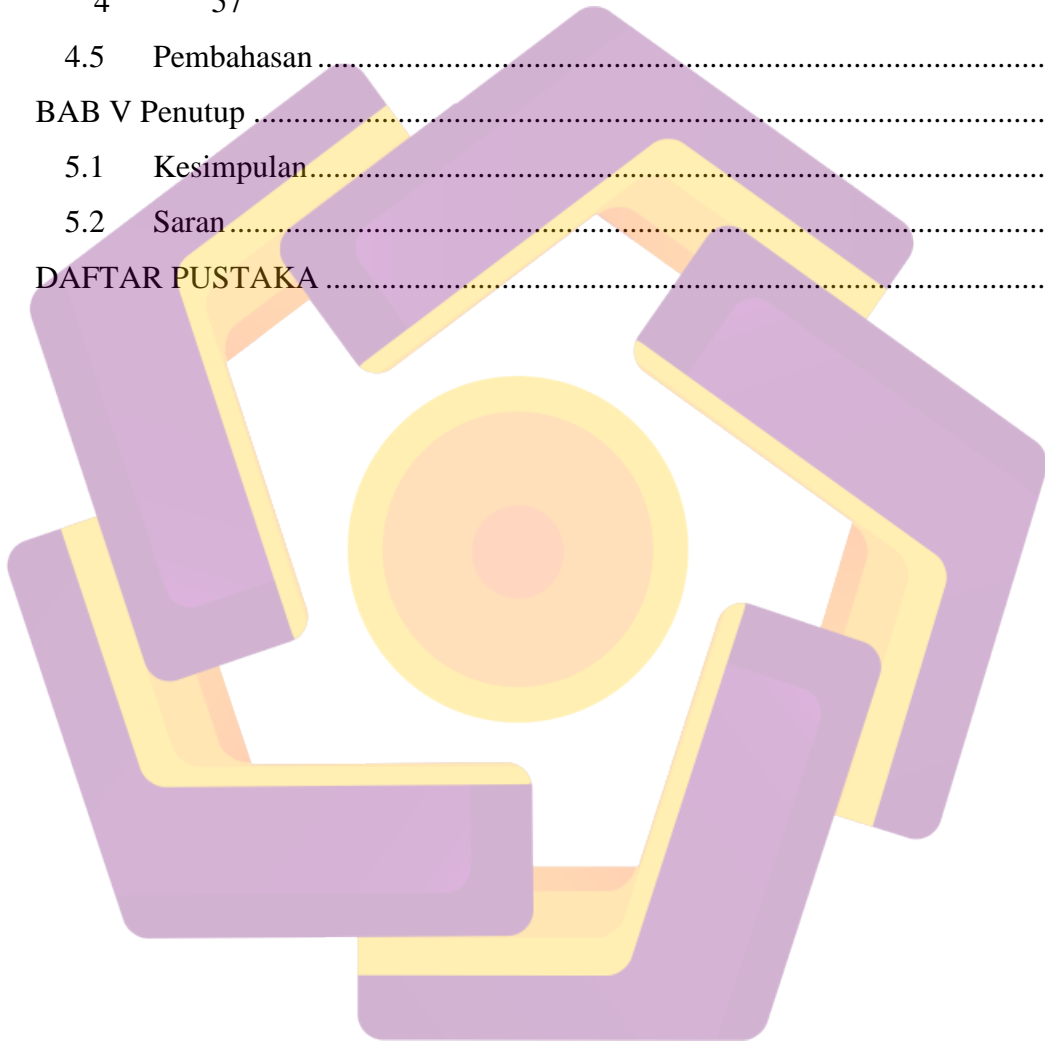


## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.5.1 Metode Studi Literatur .....	3
1.5.2 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.5.3 Metode Analisis .....	4
1.5.4 Metode Perancangan .....	4
1.5.5 Metode Pengujian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Batik .....	8
2.2.1 Batik Yogyakarta .....	8

2.3	Citra Digital .....	11
2.3.1	Pengolahan Citra Digital .....	12
2.4	Pengenalan Pola .....	13
2.5	Ekstraksi Fitur .....	14
2.5.1	<i>Wavelet Daubechies</i> .....	14
2.6	Jaringan Saraf Tiruan .....	15
2.6.1	Fungsi Aktivasi .....	18
2.6.2	Convolutional Neural Network .....	19
2.6.3	<i>Fully Connected Layer</i> .....	23
2.7	Python.....	24
BAB III Analisis dan perancangan .....		26
3.1	Arsitektur Umum.....	26
3.2	Analisis Kebutuhan Fungsional.....	27
3.2.1	Kebutuhan Fungsional .....	28
3.2.2	Kebutuhan Non-Fungsional .....	28
3.3	Perancangan Proses Pengolahan Data .....	29
3.4	Perancangan Proses Preprocessing.....	29
3.5	Perancangan Proses Klasifikasi Convolution Neural Network .....	30
3.6	Perancangan Analisis Evaluasi Hasil .....	31
3.7	Perancangan Model Convolutional Neural Network .....	32
3.7.1	Perancangan <i>Pretrained</i> CNN Model VGG-16 .....	32
3.8	Perancangan <i>User Interface</i> .....	37
BAB IV implementasi dan Pembahasan .....		39
4.1	Implementasi Pengolahan Data .....	39
4.2	Implementasi <i>User Interface</i> .....	41
4.3	Pengujian Model.....	45
4.3.1	<i>Preprocessing</i> Data .....	45
4.3.2	Training <i>Pretrained</i> CNN model VGG-16 .....	48
4.4	Hasil dan Analisis Pengujian Model .....	50
4.4.1	VGG-16 Model dengan <i>Hidden Neuron 512</i> dan <i>Learning Rate 1e-3</i>	

4.4.2	VGG-16 Model dengan <i>Hidden Neuron</i> 512 dan <i>Learning Rate</i> 1e-4	53
4.4.3	VGG-16 Model dengan <i>Hidden Neuron</i> 512 dan <i>Learning Rate</i> 1e-5	55
4.4.4	VGG-16 Model dengan <i>Hidden Neuron</i> 1024 dan <i>Learning Rate</i> 1e-4	57
4.5	Pembahasan .....	59
BAB V Penutup .....		60
5.1	Kesimpulan .....	60
5.2	Saran .....	61
DAFTAR PUSTAKA .....		62



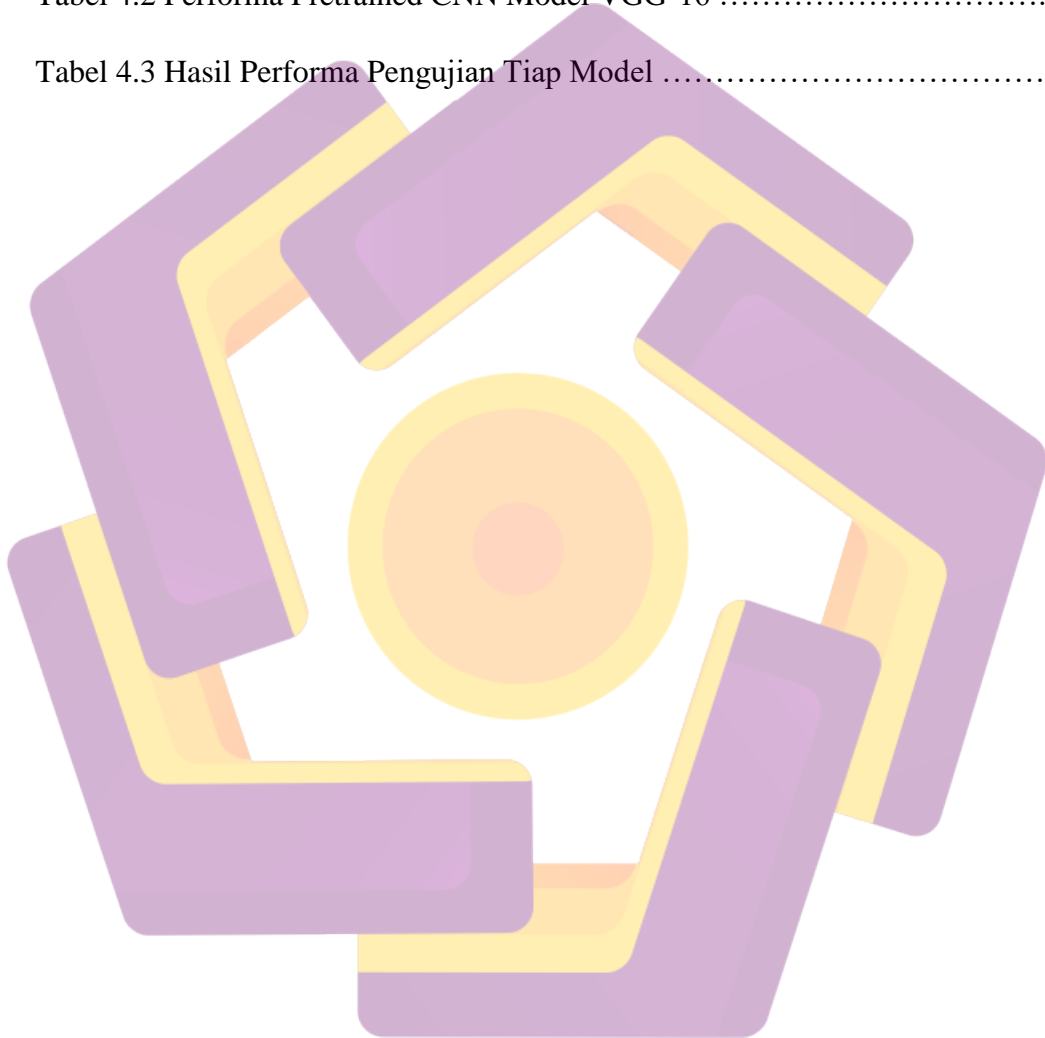
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batik Kawung.....	9
Gambar 2.2 Batik Nitik.....	9
Gambar 2.3 Batik Truntum.....	10
Gambar 2.4 Batik Lereng.....	10
Gambar 2.5 Batik Parang.....	11
Gambar 2.6 Struktur Unit Jaringan Saraf Tiruan. [6].....	16
Gambar 2.7 Analogi Jaringan Saraf Manusia dan Jaringan Saraf Tiruan. [6].....	17
Gambar 2.8 Jaringan Saraf Tiruan (Samer et al, 2015).....	18
Gambar 2.9 Arsitektur Convolutional Neural Network.....	19
Gambar 2.10 Ukuran Masukan Feature Map dan Ukuran Filter Convolution.....	21
Gambar 2.11 Proses Komputasi di Convolution Layer.....	22
Gambar 2.12 Operasi Max Pooling. [15].....	23
Gambar 2.13 Tingkat Popularitas Bahasa Pemrograman dalam Machine Learning.....	25
Gambar 3.1 Diagram Blok Perancangan Sistem.....	26
Gambar 3.2 Skema Keseluruhan CNN Model VGG-16.....	31
Gambar 3.3 Rancangan Fully Connected Layer.....	34
Gambar 3.4 Rancangan User Interface Klasifikasi Batik Yogyakarta.....	35
Gambar 4.1 Dataset Citra Batik.....	39
Gambar 4.2 Data Training.....	40
Gambar 4.3 Data Testing.....	40

Gambar 4.4 Tampilan User Interface .....	41
Gambar 4.5 Tampilan User Interface untuk Pengambilan Data Citra .....	42
Gambar 4.6 Tampilan User Interface Hasil Prediksi .....	42
Gambar 4.7 Source Code Fungsional Penampilan Citra Masukan .....	41
Gambar 4.8 Source Code Fungsional Prediksi di Server .....	42
Gambar 4.9 Hasil Proses Grayscaleing Citra Batik .....	44
Gambar 4.10 Hasil Proses Transformasi Wavelet Daubechies-4 .....	45
Gambar 4.11 Grafik Performa tiap Model .....	47
Gambar 4.12 Grafik Hasil Testing Model VGG-16 dengan Hidden Neuron 512 dan Learning Rate 1e-3 .....	49
Gambar 4.13 Grafik Hasil Testing Model VGG-16 dengan Hidden Neuron 512 dan Learning Rate 1e-3 .....	51
Gambar 4.14 Grafik Hasil Testing Model VGG-16 dengan Hidden Neuron 512 dan Learning Rate 1e-3 .....	53
Gambar 4.15 Grafik Hasil Testing Model VGG-16 dengan Hidden Neuron 512 dan Learning Rate 1e-3 .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Arsitektur Layer Convolutional VGG-16 .....	34
Tabel 4.1 Pembagian Data Training dan Data Testing .....	38
Tabel 4.2 Performa Pretrained CNN Model VGG-16 .....	46
Tabel 4.3 Hasil Performa Pengujian Tiap Model .....	57





## INTISARI

Batik merupakan warisan budaya nusantara yang mempunyai nilai dan perpaduan seni yang tinggi, dengan makna filosofis dan simbol penuh makna yang memperlihatkan cara berpikir masyarakat pembuatnya. Batik adalah kain bergambar yang pembuatannya secara khusus dengan menuliskan malam pada kain itu, kemudian pengolahannya diproses dengan cara tertentu yang memiliki kekhasan. Oleh UNESCO, batik Indonesia telah ditetapkan sebagai warisan kemanusiaan untuk budaya lisan dan nonbendawi pada tanggal 2 oktober 2009.

Namun pada kenyataannya, banyak masyarakat yang belum bisa membedakan jenis pola motif kain batik di wilayahnya. Dari sekian banyaknya ragam jenis pola motif batik, di setiap daerah di Indonesia memiliki kekhasan, nilai filosofi dan makna tersendiri. Namun banyak masyarakat tidak mementingkan filosofi dan makna yang terkandung dalam pola motif batik tersebut. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang ragam jenis pola motif batik tersebut memotivasi penulis dalam melakukan penelitian untuk membedakan jenis pola motif pada kain batik.

Untuk melakukan penelitian ini, diperlukan sebuah sistem untuk melakukan proses pengujian terhadap citra batik. Sedangkan metode yang akan digunakan untuk pengujian di dalam sistem yaitu metode *wavelet daubechies-4 (db4)* untuk proses transformasi pada citra dan metode *Convolutional Neural Networks (CNN)* untuk proses klasifikasinya. Dari percobaan yang telah dilakukan dengan metode tersebut, dapat menghasilkan akurasi 90% terhadap data uji.

**Kata Kunci:** *Convolution Neural Networks, CNN, Wavelet, Db-4, Batik, Klasifikasi*

## ABSTRACT

*Batik is a cultural heritage of the Indonesia Country that has value and high fusion of art, with philosophical meanings and meaningful symbols that show the way of thinking of the maker community. Batik is a pictorial fabric that is specially made by writing the dye on the cloth, then processing is processed in a certain way that has a peculiarity. By UNESCO, Indonesian batik was inscribed on the intangible cultural heritage of humanity on October 2, 2009.*

*But on fact, many people who have not been able to distinguish the types of batik patterns in the region. Of the many types of batik patterns in each region, in every region in Indonesia has its own peculiarities, values of philosophy and meaning. But many people do not attach importance to the philosophy and meaning. But many people do not attach importance to the philosophy and meaning contained in the batik patterns. Lack of public knowledge about the various types of batik patterns, motivate the author in conducting research to distinguish the type of pattern motif on batik cloth.*

*To conduct this research, we need a system to perform the testing process on batik image. While the method will be used for testing in the system is the method of wavelet daubechies orde-4 (db4) for the transformation process on the image and the method of convolutional neural networks (CNN) for the process of classification. From the experimented methods, this methods results in 90% accuracy for test data.*

**Keywords:** Convolution Neural Networks, CNN, Wavelet, Db-4, Batik, Classification.