

**OPTIMISASI PENGENALAN DAN PELABELAN  
MOTIF BATIK DENGAN PROTOTYPICAL  
NETWORKS DAN UNCERTAINTY ANALYSIS**

**SKRIPSI SARJANA KOMPUTER**

Oleh

Adil Faruq Habibi

197064516198



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN  
INFORMATIKA  
UNIVERSITAS NASIONAL  
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

OPTIMISASI PENGENALAN DAN PELABELAN MOTIF BATIK DENGAN  
PROTOTYPICAL NETWORKS DAN UNCERTAINTY ANALYSIS



Adil Faruq Habibi

197064516198

Dosen Pembimbing 1



(Dr. Fauziah S.Kom, MMSI)

Dosen Pembimbing 2



(Aris Gunaryati, S.Si., MMSI)

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### OPTIMISASI PENGENALAN DAN PELABELAN MOTIF BATIK DENGAN PROTOTYPICAL NETWORKS DAN UNCERTAINTY ANALYSIS

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Stud Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Agustus 2023



Adil Faruq Habibi

197064516198

## LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

### OPTIMISASI PENGENALAN DAN PELABELAN MOTIF BATIK DENGAN PROTOTYPICAL NETWORKS DAN UNCERTAINTY ANALYSIS

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Akhir Semester Genap 2022-2023 pada tanggal 14 Agustus Tahun 2023



**Dosen Pembimbing 1**

Dr. Fauziah S. Kom, MMSI

NID.0104090784

**Ketua Program Studi**

Ratih Titi Komalasari, S.T., M.M., MMSI

NID.0103150850



## LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Adil Faruq Habibi  
NPM : 197064516198  
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika  
Program Studi : Informatika  
Tanggal Sidang : 14 Agustus 2023

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

OPTIMISASI PENGENALAN DAN PELABELAN MOTIF BATIK DENGAN  
PROTOTYPICAL NETWORKS DAN UNCERTAINTY ANALYSIS

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

OPTIMIZATION OF BATIK MOTIF RECOGNITION AND LABELING USING  
PROTOTYPICAL NETWORKS AND UNCERTAINTY ANALYSIS

### TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 1	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 24 Agustus 2023	TGL : 24 Agustus 2023	TGL : 24 Agustus 2023
 Dr. Fauziah, S.Kom, M.MSI	 	 ADIL FARUQ HABIBI

## LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Adil Faruq Habibi  
NPM : 197064516198  
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika  
Program Studi : Informatika  
Tanggal Sidang : 14 Agustus 2023

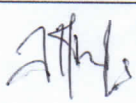


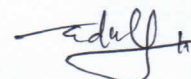
JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

OPTIMISASI PENGENALAN DAN PELABELAN MOTIF BATIK DENGAN  
PROTOTYPICAL NETWORKS DAN UNCERTAINTY ANALYSIS

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

OPTIMIZATION OF BATIK MOTIF RECOGNITION AND LABELING USING  
PROTOTYPICAL NETWORKS AND UNCERTAINTY ANALYSIS

### TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 2	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 24 Agustus 2023	TGL : 24 Agustus 2023	TGL : 24 Agustus 2023
 Aris Gunarjati	 	 ADIL FARUQ HABIBI

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK .....	1
ABSTRACT.....	2
BAB I PENDAHULUAN.....	3
1.1 Latar Belakang .....	3
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Kontribusi .....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
1.6.1 BAB I PENDAHULUAN.....	6
1.6.2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
1.6.3 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Studi Literatur.....	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Tahapan Penelitian.....	13
3.1.1 Studi Literatur .....	13
3.1.2 Perumusan Masalah .....	13
3.1.3 Pengumpulan Data .....	14
3.1.4 Pemrosesan Data .....	14
3.1.5 Pemodelan.....	14
3.1.6 Pelatihan model.....	14

3.1.7	Evaluasi.....	14
3.1.8	Deployment.....	14
3.2	Prototypical Networks.....	15
3.3	Uncertainty Analysis.....	18
3.4	Pengenalan dan Pelabelan.....	20
3.4.1	Pengenalan Motif Batik.....	20
3.4.2	Pelabelan Semi-Otomatis.....	21
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Persiapan Eksperimen Pelatihan.....	23
4.1.1	Penyimpanan Data.....	23
4.1.2	Konfigurasi Meta Learning Dataset DataLoader.....	23
4.1.3	Pelacakan Pelatihan.....	25
4.2	Pelatihan Model.....	26
4.3	Evaluasi.....	27
4.3.1	Selama Pelatihan.....	28
4.3.2	Perbandingan Skenario Inference.....	29
4.3.3	Perbandingan Pelabelan Semi-Otomatis.....	29
4.4	Deployment.....	30
4.4.1	Tampilan Antarmuka Pengguna.....	31
BAB V	PENUTUP.....	39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	.....	41



## DAFTAR TABEL

Table 2.1.1 Jurnal acuan.....	7
Table 4.1.1 Tabel konfigurasi dataloader .....	24
Table 4.3.1 Tabel perbandingan skenario inference .....	29
Table 4.3.2 Tabel perbandingan pelabelan secara semi-otomatis .....	29



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.1 Tahapan penelitian.....	13
Gambar 3.2.1 Contoh konfigurasi data meta learning batch sampling.....	16
Gambar 3.2.2 Ilustrasi arsitektur ProtoNets.....	17
Gambar 3.4.1 Proses pengenalan gambar motif batik .....	20
Gambar 4.2.1 Tabel perbandingan backbone ProtoNets .....	27
Gambar 4.3.1 Grafik training loss dan validation loss.....	28
Gambar 4.3.2 Grafik training accuracy dan validation accuracy.....	28
Gambar 4.4.1 Tampilan halaman home .....	31
Gambar 4.4.2 Tampilan tab data pada halaman recognition.....	32
Gambar 4.4.3 Tampilan tab data dengan kelas baru yang ditambahkan.....	33
Gambar 4.4.4 Tampilan tab model.....	34
Gambar 4.4.5 Tampilan tab inference pada halaman recognition.....	35
Gambar 4.4.6 Tampilan gambar header halaman labeling.....	37
Gambar 4.4.7 Tampilan tab inference & labeling (1).....	37
Gambar 4.4.8 Tampilan tab inference & labeling (2).....	38



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Optimasi Pengenalan dan Pelabelan Motif Batik dengan Prototypical Networks dan Uncertainty Analysis”** sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi Sarjana Komputer, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika.

Begitu juga dengan dukungan moral dan materi yang diberikan dalam penyusunan Skripsi ini, penulis ingin mengutarakan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Ratih Titi Komala Sari, S.T., M.M., selaku Kepala Program Studi Informatika.
2. Ibu Dr. Fauziah, MMSI., dan ibu Aris Gunaryati, S.Si., MMSI., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dengan hal yang lebih baik. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat di bidang Teknologi Informatika.

Jakarta, Juli 2023

Penulis

## ABSTRAK

Indonesia dikenal dengan kekayaan budaya batiknya yang mencakup ribuan motif unik dari berbagai daerah. Mengidentifikasi dan melabeli motif-motif ini secara manual adalah tugas yang kompleks dan memakan waktu. Meskipun telah ada penelitian yang menggunakan *machine learning* untuk pengenalan motif batik, pendekatan tersebut seringkali terbatas pada jumlah kelas yang tetap. Jika kelas baru ditemukan, biasanya dibutuhkan banyak data tambahan, dan model harus dilatih ulang, yang menjadi tantangan tersendiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses pengenalan dan pelabelan motif batik dengan menggabungkan Prototypical Networks (ProtoNets) dengan Uncertainty Analysis. Metode ini menawarkan fleksibilitas dalam pengenalan motif, memungkinkan penambahan kelas tanpa perlu melatih ulang model. Dari hasil eksperimen ini saat menggunakan pretrained ConvNeXt Tiny sebagai backbone ProtoNets memperoleh akurasi hingga 92% dalam pengenalan kelas-kelas novel. Selain itu saat dihadapkan pada tugas pelabelan terhadap 120 data dari kelas-kelas novel, pendekatan ini dapat menghemat biaya pelabelan hingga 76%. Platform web yang dikembangkan juga menyediakan fitur pengenalan motif batik, memberikan analitik melalui uncertainty analysis, dan visualisasi Class Activation Map yang membantu dalam interpretasi model. Dan juga terdapat fitur pelabelan interaksi model dan manusia. Penelitian ini menawarkan solusi efisien dan fleksibel untuk pengenalan dan pelabelan motif batik, dengan potensi dalam skala yang lebih luas.

**Kata kunci:** *Machine Learning*, Prototypical Network, Uncertainty Analysis, ConvNeXt Tiny, Class Activation Map

## ABSTRACT

Indonesia is known for its rich batik culture, encompassing thousands of unique motifs from various regions. Identifying and labeling these motifs manually is a complex and time-consuming task. Although there have been studies using machine learning for the recognition of batik motifs, these approaches are often limited to a fixed number of classes. If new classes are discovered, it usually requires a substantial amount of additional data, and the model must be retrained, posing its own challenges. This research aims to optimize the process of recognizing and labeling batik motifs by combining Prototypical Networks (ProtoNets) with Uncertainty Analysis. This method offers flexibility in motif recognition, allowing the addition of classes without the need to retrain the model. From the results of this experiment, when using pretrained ConvNeXt Tiny as the ProtoNets' backbone, an accuracy of up to 92% was achieved in recognizing novel classes. Furthermore, when faced with the task of labeling 120 data from novel classes, this approach can save up to 76% of labeling costs. The developed web platform also provides features for recognizing batik motifs, offering analytics through uncertainty analysis, and visualization of the class activation map that assists in model interpretation. There is also a feature for labeling through human-model interaction. This research offers an efficient and flexible solution for recognizing and labeling batik motifs, with potential on a broader scale.

**Keywords:** Machine Learning, Prototypical Network, Uncertainty Analysis, ConvNeXt Tiny, Class Activation Map