

**KLASIFIKASI MOTIF BATIK CIREBON MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN
EKSTRAKSI FITUR COLOR HISTOGRAM**



SKRIPSI

**KESYA FEBRIANA MANAMPIRING
00000065476**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

**KLASIFIKASI MOTIF BATIK CIREBON MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN
EKSTRAKSI FITUR COLOR HISTOGRAM**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

KESYA FEBRIANA MANAMPIRING

00000065476

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

TANGERANG

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Kesya Febriana Manampiring
Nomor Induk Mahasiswa : 00000065476
Program Studi : Informatika

Skripsi dengan judul:

Klasifikasi Motif Batik Cirebon menggunakan Convolutional Neural Network dengan Ekstraksi Fitur Color Histogram

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari laporan karya tulis ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan laporan karya tulis ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah yang telah saya tempuh.

Tangerang, 5 Maret 2025



METERAI
TEMPEL
E2AMX232290786

(Kesya Febriana Manampiring)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

KLASIFIKASI MOTIF BATIK CIREBON MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN EKSTRAKSI FITUR COLOR HISTOGRAM

oleh

Nama : Kesya Febriana Manampiring
NIM : 00000065476
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Selasa, 11 Maret 2025
Pukul 11.00 s/s 13.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

Ketua Sidang

Penguji



(David Agustriawan, S.Kom., M.Sc.,
Ph.D.)

NIDN: 0525088601



(Eunike Endariahna Surbakti, S.Kom.,
M.T.I.)

NIDN: 0322099401

Pembimbing I

Pembimbing II



(Marlinda Vasty Overbeek, S.Kom.,
M.Kom)

NIDN: 818038501



(Suwito Pomalingo, S.Kom.,
M.Kom.)

NIDN: 0911098201

Ketua Program Studi Informatika,



(Assoc. Prof. Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA)
NIDN: 0315109103

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kesya Febriana Manampiring
NIM : 00000065476
Program Studi : Informatika
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : Klasifikasi Motif Batik Cirebon
menggunakan Convolutional Neural
Network dengan Ekstraksi Fitur Color
Histogram

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia (**pilih salah satu**):

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
- Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu tiga tahun.

Tangerang, 5 Maret 2025

Yang menyatakan


Kesya Febriana Manampiring

**Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk dipublikasikan ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

HALAMAN PERSEMBAHAN / MOTTO

"I can do all things through Christ who strengthens me."

Philippians 4:13



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul Klasifikasi Motif Batik Cirebon menggunakan Convolutional Neural Network dengan Ekstraksi Fitur Color Histogram sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Informatika di Universitas Multimedia Nusantara.

Penelitian dan penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, serta bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Assoc. Prof. Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA, selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
4. Ibu Marlinda Vasty Overbeek, S.Kom, M.Kom, sebagai pembimbing pertama yang dengan penuh dedikasi telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penelitian dan penulisan tugas akhir ini. Beliau tidak hanya membimbing secara akademik, tetapi juga memberikan wawasan mendalam mengenai metodologi penelitian, pemodelan deep learning, dan analisis hasil yang sangat membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Dengan kesabaran dan ketelitiannya, beliau membimbing setiap proses penelitian dari awal hingga akhir, memberikan kritik yang membangun, serta selalu mendorong penulis untuk mencapai hasil terbaik. Dukungan dan semangat yang beliau berikan sangat berharga dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Suwito Pomalingo, S.Kom., M.Kom., sebagai Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
6. Ibu saya, yang selalu memberikan dukungan moral dan material serta doa yang tiada henti untuk keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Areta Escalonia dan Yoga Aditiya, rekan penelitian Batik Cirebon, yang telah membantu dalam proses pengumpulan dataset serta menjadi partner diskusi yang luar biasa selama penelitian ini berlangsung.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam bentuk apa pun sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

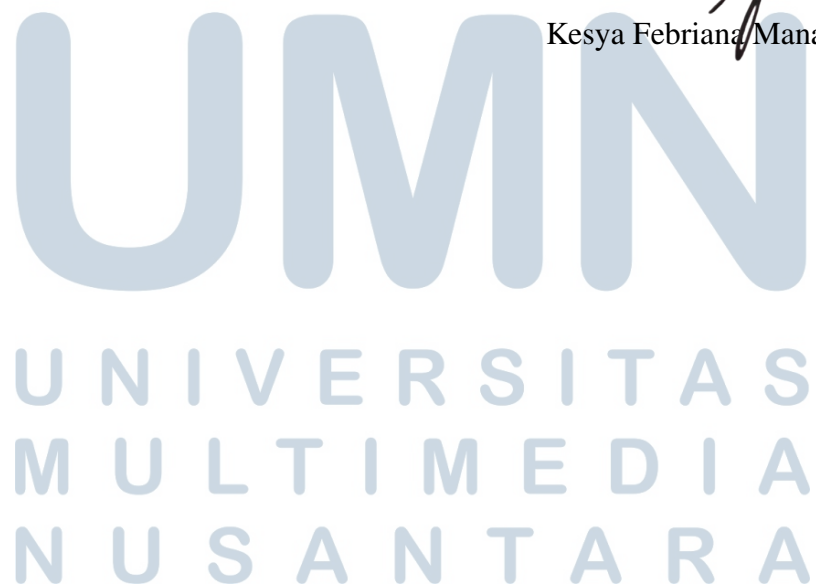
Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan penelitian dalam bidang computer vision, khususnya dalam klasifikasi motif Batik Cirebon. Penulis juga berharap penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dan membantu dalam pelestarian budaya batik melalui pendekatan teknologi.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Tangerang, 5 Maret 2025



Kesya Febriana Manampiring



KLASIFIKASI MOTIF BATIK CIREBON MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN EKSTRAKSI FITUR COLOR HISTOGRAM

Kesya Febriana Manampiring

ABSTRAK

Batik Cirebon merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang memiliki keragaman motif dengan pengaruh budaya lokal dan asing. Kompleksitas motif batik ini menyebabkan kesulitan dalam klasifikasi manual, terutama bagi masyarakat awam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi motif batik Cirebon menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dikombinasikan dengan ekstraksi fitur *Color Histogram*. Penelitian ini menguji empat motif batik Cirebon, yaitu megamendung, paksi naga liman, singa barong, dan sawat pengantin. Model CNN dikembangkan dengan arsitektur yang dioptimalkan melalui *tuning hyperparameter* menggunakan *keras tuner* sebanyak 10 kali percobaan dan menghasilkan parameter terbaik, yaitu 32 *filters 1*, 96 *filters 2*, 96 *filters 3*, 96 *filters 4*, 128 *filters 5*, 192 *dense units*, 0.4 *dropout rate*, 0.007 *L2 regularizer 1*, 0.004 *L2 regularizer 2*, 0.001 *L2 regularizer 3*, 0.001 *L2 regularizer 4*, 0.008 *L2 regularizer 5*, 0.006 *L2 regularizer Dense*, dan 3.33×10^{-5} *learning rate*. Dataset yang digunakan terdiri dari 270 gambar batik, diperoleh dari berbagai sumber dan melalui augmentasi data untuk meningkatkan variasi sampel. Hasil penelitian menunjukkan model berbasis *Color Histogram* lebih efisien dalam waktu pelatihan, yaitu 24 detik dan *validation loss* dengan nilai 32% karena model berbasis CNN biasa tanpa ekstraksi fitur membutuhkan waktu pelatihan 2 menit 19.1 detik dengan *validation loss* 32%. Akurasi menunjukkan bahwa model CNN dengan ekstraksi fitur *Color Histogram* mencapai akurasi 85%, sedangkan model CNN biasa tanpa ekstraksi fitur mencapai 89% yang menunjukkan model CNN dengan ekstraksi fitur *Color Histogram* mengalami kesulitan dalam membedakan motif yang memiliki kemiripan warna dan pola. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kombinasi CNN dengan *Color Histogram* dapat meningkatkan efisiensi klasifikasi motif Batik Cirebon dengan komputasi yang lebih ringan. Namun, untuk meningkatkan akurasi lebih lanjut, penelitian di masa depan disarankan untuk menambahkan fitur tekstur, menggunakan model deep learning yang lebih kompleks, serta memperluas dataset dengan variasi motif yang lebih luas.

Kata kunci: Batik Cirebon, *Color Histogram*, *Convolutional Neural Network*, *Deep Learning*, Klasifikasi Motif

**CIREBON BATIK MOTIFS CLASSIFICATION USING CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK WITH COLOR HISTOGRAM FEATURE
EXTRACTION**

Kesya Febriana Manampiring

ABSTRACT

Cirebon Batik is one of Indonesia's cultural heritages, featuring a diversity of motifs influenced by both local and foreign cultures. The complexity of these batik motifs makes manual classification challenging, especially for the general public. Therefore, this research aims to develop a classification model for Cirebon batik motifs using Convolutional Neural Networks (CNN) combined with Color Histogram feature extraction. This study examines four Cirebon batik motifs: Megamendung, Paksi Naga Liman, Singa Barong, and Sawat Pengantin. The CNN model is developed with an architecture optimized through hyperparameter tuning using Keras Tuner with 10 trial iterations and resulting in the best parameters with 32 filters 1, 96 filters 2, 96 filters 3, 96 filters 4, 128 filters 5, 192 dense units, 0.4 dropout rate, 0.007 L2 regularizer 1, 0.004 L2 regularizer 2, 0.001 L2 regularizer 3, 0.001 L2 regularizer 4, 0.008 L2 regularizer 5, 0.006 L2 regularizer Dense, dan 3.33×10^{-5} learning rate. The dataset consists of 270 batik images, obtained from various sources and augmented to increase sample variation. The results show that the Color Histogram-based model is more efficient in training time, requiring only 24 seconds, and achieves a validation loss of 32%. In contrast, a standard CNN model without feature extraction takes 2 minutes and 19.1 seconds to train, with a validation loss of 32%. Accuracy results indicate that the CNN model with Color Histogram feature extraction achieves 85% accuracy, whereas the standard CNN model without feature extraction reaches 89% accuracy. This suggests that the Color Histogram-based CNN model struggles to differentiate motifs with similar colors and patterns. This study concludes that combining CNN with Color Histogram can improve the efficiency of Cirebon Batik motif classification with lighter computation. However, to further enhance accuracy, future research is recommended to incorporate texture features, employ more complex deep learning models, and expand the dataset with a wider variety of motifs.

Keywords: Batik Cirebon, Classification, Color Histogram, Convolutional Neural Network, Deep Learning

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR KODE	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Permasalahan	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Convolutional Neural Network (CNN)	7
2.1.1 Convolutional Layer	7
2.1.2 Pooling Layer	10
2.1.3 Activation Layer	13
2.1.4 Fully Connected Layer	14
2.2 Data Augmentation	16
2.3 Ruang Warna YCbCr	17
2.4 Color Histogram Features	18
2.4.1 Mean (Rata-rata)	20
2.4.2 Standard Deviation	21
2.4.3 Skew (Kemiringan)	21
2.4.4 Energy	21
2.4.5 Entropy	22
2.5 Evaluasi Model	22
2.5.1 Confusion Matrix	22
2.5.2 Akurasi	23
2.5.3 Presisi	23
2.5.4 Recall	24
2.5.5 F1-Score	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Literature Review and Discussions	25
3.2 Data Collection and Labelling	26
3.3 Data Preprocessing	26
3.4 Ekstraksi Fitur Color Histogram	27
3.5 Split Dataset	28
3.6 Model Constructions	29

3.7	Testing and Evaluation	30
3.8	API and Website Interface Development	31
BAB 4	HASIL DAN DISKUSI	34
4.1	Import Libraries	34
4.2	Ekstraksi Fitur dengan Color Histogram Properties	35
4.3	Performa Riwayat Skenario Model	37
4.4	Model yang digunakan	39
4.4.1	Convolutional Layer	42
4.4.2	Pooling Layer	42
4.4.3	Fully Connected Layer	43
4.4.4	Output Layer	43
4.4.5	Regularisasi	43
4.4.6	Optimasi dan Learning Rate	43
4.5	Kinerja Pelatihan dan Validasi	44
4.6	Performa Klasifikasi	45
4.7	Analisis Performa Setiap Kelas	45
4.7.1	Analisis Perbandingan dengan CNN tanpa rekayasa fitur	47
4.8	Implementasi API	49
4.8.1	Format Request dan Response	49
4.8.2	Pengujian Model dengan API	50
4.9	Implementasi Frontend Development	62
BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN	64
5.1	Simpulan	64
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		66



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Riwayat Skenario Penelitian	37
Tabel 4.2	Riwayat Parameter Percobaan Hyperparameter Tuning . .	40
Tabel 4.3	Riwayat Hasil Percobaan Hyperparameter Tuning	41
Tabel 4.4	Optimal <i>Hyperparameters</i> dari <i>Random Search</i>	41
Tabel 4.5	Evaluasi Confusion Matrix untuk Setiap Kelas	45
Tabel 4.6	Evaluasi Kinerja Model untuk Setiap Kelas	46
Tabel 4.7	Perbandingan Model CNN dengan Color Histogram dan CNN tanpa rekayasa fitur	48
Tabel 4.8	Hasil Prediksi Model CNN tanpa rekayasa fitur melalui API	50
Tabel 4.9	Hasil Prediksi Model CNN dengan ekstraksi fitur Color Histogram melalui API	56
Tabel 4.10	Hasil Pengujian 10 data setiap kelas dengan model CNN dengan ekstraksi fitur Color Histogram	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur CNN	7
Gambar 2.2	<i>Convolutional layer</i> dengan empat <i>filters</i> berukuran 5 x 5 .	9
Gambar 2.3	Proses <i>pooling</i> untuk mereduksi dimensi data	10
Gambar 2.4	Ilustrasi Operasi <i>Max Pooling</i>	11
Gambar 2.5	Ilustrasi Operasi <i>Average Pooling</i>	12
Gambar 2.6	Ilustrasi Operasi <i>Fully Connected Layer</i>	14
Gambar 2.7	Contoh Hasil Data Augmentasi pada dataset ekspresi wajah	17
Gambar 2.8	Contoh konversi dari YCbCr ke RGB. (a) Gambar referensi (gambar input dan output), (b) Distribusi histogram gambar output YCbCr, (c) Distribusi histogram gambar output RGB	19
Gambar 3.1	Flowchart Metodologi Penelitian	25
Gambar 3.2	Flowchart Pre-processing	26
Gambar 3.3	Flowchart Ekstraksi Fitur Color Histogram	28
Gambar 3.4	Flowchart Split Dataset	28
Gambar 3.5	Flowchart Model CNN setelah Hyperparameter Tuning . .	30
Gambar 3.6	Flowchart Evaluation	31
Gambar 3.7	Sequence Diagram Sistem Klasifikasi Batik Cirebon	32
Gambar 3.8	Wireframe Website Klasifikasi Batik Cirebon	33
Gambar 4.1	(a) Contoh data gambar input (b) Contoh data setelah preprocessing	36
Gambar 4.2	Plot Hasil Pelatihan dan Validasi	44
Gambar 4.3	Tampilan Website Prediksi Batik Cirebon	62



DAFTAR KODE

Kode 2.1	Algoritma Ekstraksi Fitur Histogram Warna	20
Kode 4.1	Potongan Code Import Libraries	34
Kode 4.2	Potongan Code untuk mendapatkan Color Histogram Properties .	35
Kode 4.3	Potongan Code Image Data Generator	36
Kode 4.4	Contoh request menggunakan cURL	49
Kode 4.5	Contoh response API	49



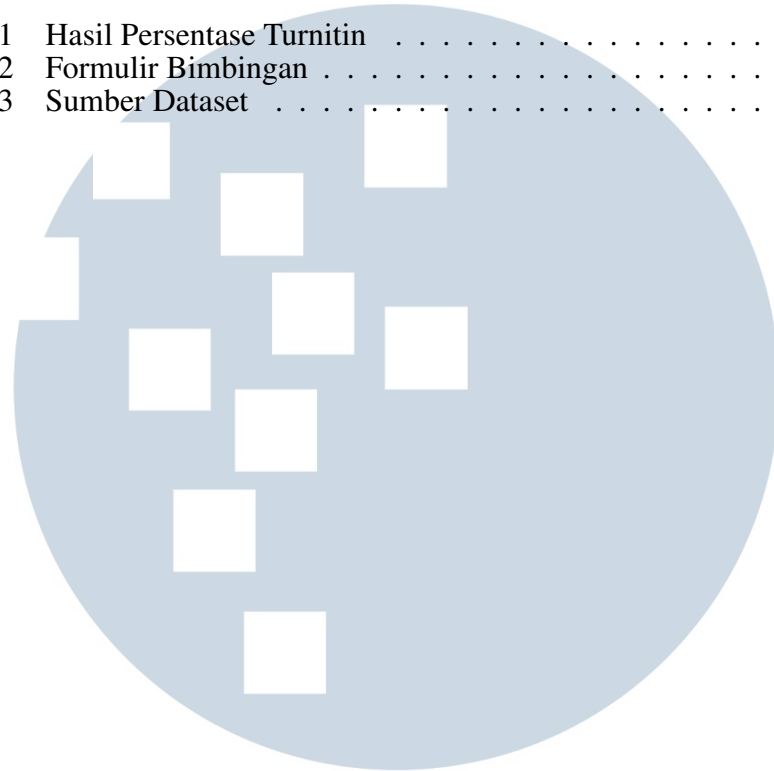
DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	<i>Operasi Convolutional Layer</i>	8
Rumus 2.2	<i>Persamaan matematis max pooling</i>	11
Rumus 2.3	<i>Persamaan matematis average pooling</i>	12
Rumus 2.4	<i>Fungsi eksponensial normalisasi</i>	12
Rumus 2.5	<i>Persamaan matematis soft pooling</i>	12
Rumus 2.6	<i>Persamaan matematis fungsi ReLU</i>	13
Rumus 2.7	<i>Persamaan Transformasi Linear dalam Fully Connected Layer</i> .	15
Rumus 2.8	<i>Fungsi Aktivasi softmax</i>	15
Rumus 2.9	<i>Persamaan Konversi Luminance (Y) dari RGB</i>	18
Rumus 2.10	<i>Persamaan Konversi Chrominance Biru (Cb) dari RGB</i>	18
Rumus 2.11	<i>Persamaan Konversi Chrominance Merah (Cr) dari RGB</i>	18
Rumus 2.12	<i>Persamaan probabilitas histogram</i>	20
Rumus 2.13	<i>Persamaan Mean</i>	21
Rumus 2.14	<i>Persamaan Standard Deviation</i>	21
Rumus 2.15	<i>Persamaan Skew</i>	21
Rumus 2.16	<i>Persamaan Energy</i>	21
Rumus 2.17	<i>Entropy</i>	22
Rumus 2.18	<i>Akurasi</i>	23
Rumus 2.19	<i>Presisi</i>	23
Rumus 2.20	<i>Recall</i>	24
Rumus 2.21	<i>F1-Score</i>	24



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Persentase Turnitin	69
Lampiran 2	Formulir Bimbingan	76
Lampiran 3	Sumber Dataset	78



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA