Algoritma LGE-CLAHE Untuk Peningkatan Kualitas Citra Pada Pengenalan Pola Motif Utama Tenun Ikat
Sikka
Imelda Dua Reja, Dr. Nur Rokhman, S.Si., M.Kom.; Dr. Agus Sihabuddin, S.Si., M.Kom.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

DISERTASI i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
PRAKATA iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xii
INTISARI xiv
ABSTRACT xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 8
1.3 Tujuan 9
1.4 Manfaat 9
1.5 Batasan Masalah 10
1.6 Kontribusi Penelitian 10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 12
2.1 Penelitian Tentang Pengolahan Citra Tenun ikat dan Motif Tradisional 12
2.2 Peningkatan Tekstur menggunakan Filter Log-Gabor 19
2.3 Peningkatan Kualitas Citra menggunakan CLAHE 22
2.4 Penerapan CNN dan *Transfer Learning* untuk Klasifikasi Motif Tekstil 25
2.5 Ringkasan Penelitian Terkait dan Research Gap 31
BAB III LANDASAN TEORI 34
3.1 Pengolahan Citra Digital 34
3.2 Citra Digital dan Representasi Warna 36
3.3 Luminance dan Chrominance 38
3.4 Pengolahan Citra dalam Domain Frekuensi 39
3.5 Filter Log-Gabor 40

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Algoritma LGE-CLAHE Untuk Peningkatan Kualitas Citra Pada Pengenalan Pola Motif Utama Tenun Ikat Sikka
Imelda Dua Reja, Dr. Nur Rokhman, S.Si., M.Kom.; Dr. Agus Sihabuddin, S.Si., M.Kom.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.5.1 Prinsip Dasar Filter Log-Gabor 40
3.5.2 Parameter Filter Log-Gabor 41
3.5.3 Peningkatan Citra Menggunakan Filter Log-Gabor 41
3.6 Perbaikan Citra dalam Domain Spasial 43
3.7 Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) 44
3.7.1 Prinsip Kerja CLAHE 44
3.7.2 Peningkatan Global dan Peningkatan Adaptif 46
3.7.3 Parameter CLAHE 47
3.8 Metrik Evaluasi Peningkatan Citra 49
3.8.1 Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR) 49
3.8.2 Structural Similarity Index (SSIM) 50
3.8.3 Mean Absolute Error (MAE) 51
3.8.4 Entropy (Information Content) 51
3.8.5 Contrast Enhancement Measure (CEM) 52
3.8.6 Contrast Improvement Index (CII) 52
3.8.7 RMS Contrast sebagai Metrik Evaluasi Kontras 52
3.8.8 Log-Gabor Feature Energy 53
3.9 Convolutional Neural Network (CNN) 54
3.9.1 Global Average Pooling 55
3.9.2 Fungsi Kerugian (*Loss Functions*) 55
3.9.3 Fungsi Aktivasi 56
3.10 Transfer Learning 56
3.10.1 Single- Stage Training dengan Partial Unfreezing 57
3.10.2 Learning Rate Schedule dan Early Stopping 58
3.10.3 ResNet50 58
3.10.4 MobileNetV2 59
3.10.5 DenseNet201 60
3.10.6 EfficientNetV2B0 60
3.11 Tenun Ikat Sikka 61
3.12 Evaluasi Model 63
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 65
4.1 Rancangan Umum Penelitian 65
4.2 Akuisisi Citra 66

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Algoritma LGE-CLAHE Untuk Peningkatan Kualitas Citra Pada Pengenalan Pola Motif Utama Tenun Ikat Sikka
Imelda Dua Reja, Dr. Nur Rokhman, S.Si., M.Kom.; Dr. Agus Sihabuddin, S.Si., M.Kom.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.3 Dataset dan Segmentasi ROI 67
4.3.1 Segmentasi ROI 67
4.3.2 Karakteristik Data 68
4.4 Metode Peningkatan Citra 72
4.5 Evaluasi Kualitas Citra 73
4.6 Metrik Analisis Distribusi Intensitas 76
4.7 Arsitektur CNN dan Evaluasi Klasifikasi 76
4.7.1 Arsitektur CNN 76
4.7.2 Strategi Pelatihan 76
4.8 Evaluasi Kinerja Klasifikasi 80
BAB V PENGEMBANGAN METODE LGE-CLAHE 81
5.1 Perbaikan Citra Berbasis Kontras 82
5.2 Penguatan Tekstur Berbasis Spasial Log-Gabor 83
5.3 Implementasi Pembobotan 85
5.3.1 Ekstraksi Kanal Luminance 86
5.3.2 Perhitungan Standar Deviasi Berbasis Tile 87
5.3.3 Normalisasi dan Inversi 87
5.3.4 Clipping untuk Regulasi 88
5.3.5 Upsampling dan Spatial Smoothing 88
5.3.6 Konfigurasi Parameter 89
5.4 Fusi Adaptif 92
5.5 Algoritma LGE-CLAHE 93
5.6 Kompleksitas Komputasi LGE-CLAHE 96
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN 98
6.1 Evaluasi Kualitas Citra 98
6.1.1 Perbandingan Visual Metode Peningkatan Citra 98
6.1.2 Analisis Histogram dan ΔCDF 102
6.1.3 Evaluasi Metrik Objektif 105
6.1.4 Analisis Waktu Komputasi (Runtime) 107
6.2 Hasil Studi Ablasi 107
6.2.1 Optimasi Tile Size 108
6.2.2 Optimasi Sigma Maksimum Log-Gabor 109

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Algoritma LGE-CLAHE Untuk Peningkatan Kualitas Citra Pada Pengenalan Pola Motif Utama Tenun Ikat
Sikka
Imelda Dua Reja, Dr. Nur Rokhman, S.Si., M.Kom.; Dr. Agus Sihabuddin, S.Si., M.Kom.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

6.2.3 Optimasi Ukuran Kernel 110
6.2.4 Konfigurasi Optimal 111
6.3 Hasil Evaluasi Klasifikasi CNN 112
6.3.1 Matriks Eksperimen 112
6.3.2 Kinerja Klasifikasi 115
6.3.3 Analisis Confusion Matrix 119
6.3.4 Analisis Convergence Pelatihan 124
6.4 Analisis Efisiensi Komputasi 127
6.5 Analisis Perbandingan Metode 128
6.5.1 Analisis Kelas dengan Tingkat Kesalahan Tertinggi 131
6.5.2 Analisis Kegelapan dan Kompleksitas Tekstur 132
6.6 Analisis Signifikansi Statistik 135
6.6.1 Uji t Berpasangan Antar Metode Praproses 137
6.7 Analisis Keterbatasan LGE-CLAHE 139
6.8 Ringkasan Temuan 142
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN 144
7.1 Kesimpulan 144
7.2 Saran 147
DAFTAR PUSTAKA 140
LAMPIRAN-LAMPIRAN 152
A.1 Ringkasan Visual Semua Kelas 152
A.2 Contoh Kelas dengan Klasifikasi Sempurna: Ai Roun 153
A.3 Contoh Kelas dengan Misklasifikasi: Medeng Turan Rua 153
B.1 Confusion Matrix Test Set 154
B.2 Confusion Matrix Validation Set 155
B.3 Confusion Matrix Training Set 156
C.1 Metrik Evaluasi Test Set Lengkap 157