UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Optimasi Penggunaan Malam Sawit pada Proses Pembatikan dengan Mesin Batik CNC Menggunakan Metode
Taguchi-GRA untuk Mendukung Produksi Batik Berkelanjutan**
Raissa Putri Adi Hartawan, Ir. Andi Sudiarso, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

COVER INDONESIA ..... **I**
COVER INGGRIS ..... **II**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING ..... **III**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **IV**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... **V**
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR ..... **VI**
KATA PENGANTAR ..... **VII**
UCAPAN TERIMAKASIH ..... **VIII**
DAFTAR ISI ..... **X**
DAFTAR GAMBAR ..... **XIII**
DAFTAR TABEL ..... **XV**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **XVII**
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN ..... **XVIII**
INTISARI ..... **XIX**
ABSTRACT ..... **XX**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Asumsi dan Batasan Masalah 5
1.5 Manfaat Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
BAB III LANDASAN TEORI **17**
3.1 Batik 17
3.1.1 Batik Tulis 17
3.1.2 Alat dan Bahan 18
3.1.3 Proses Pembatikan pada Media Kain 19
3.1.4 Parameter Kualitas Batik 21
3.2 *Computer Numerical Control* (CNC) 21
3.2.1 Mesin CNC Batik 21
3.2.2 *Nozzle* dan Pemanas Mesin Batik CNC 22
3.2.3 *Software* Pendukung 23
3.3 Motif Buketan 25
3.4 *Expert Judgement* 26
3.4.1 Kuesioner 26
3.4.2 Penilaian *Expert Judgement* 27
3.4.3 *Design of Experiment* (DOE) 28

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Optimasi Penggunaan Malam Sawit pada Proses Pembatikan dengan Mesin Batik CNC Menggunakan Metode
Taguchi-GRA untuk Mendukung Produksi Batik Berkelanjutan**
Raissa Putri Adi Hartawan, Ir. Andi Sudiarso, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.4.4 Metode *Taguchi* 29
3.4.5 *Grey Relational Analysis* (GRA) 30
3.4.6 Respon Eksperimen 33
3.5 Uji Validasi *Output* 34
3.6 Uji Statistik 34
3.6.1 Uji Normalitas 35
3.6.2 Uji *Analysis of Variance* (ANOVA) 35
BAB IV METODE PENELITIAN 37
4.1 Objek Penelitian 37
4.2 Data dan Rancangan Penelitian 37
4.3 Alat dan Bahan Penelitian 38
4.4 Tahapan Penelitian 38
4.4.1 Motif Batik 41
4.4.2 Proses Pembatikan Menggunakan Mesin Batik CNC 41
4.4.3 Penentuan *Design of Experiment* 47
4.5 Pengukuran Dimensi Kuantitatif Hasil Pembatikan 52
4.6 Pengumpulan Data Kualitatif Hasil Pembatikan 53
4.7 Penentuan Nilai Optimal 53
4.8 Validasi Perbandingan Penilaian Kualitas Hasil Pembatikan 54
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 56
5.1 Hasil Uji Coba Awal (*Prelimenary Study*) 56
5.1.1 Parameter Suhu Malam 56
5.1.2 Parameter *Feed Rate* 59
5.1.3 Parameter Jenis Malam 62
5.2 Hasil *Design of Experiment* 63
5.3 Analisis Hasil Eksperimen *Taguchi* 67
5.3.1 Analisis Respon Kontinuitas Garis Malam 67
5.3.2 Analisis Respon Ketembusan Malam 70
5.3.3 Analisis Respon Penilaian Kerapian Garis 73
5.3.4 Analisis Respon Penilaian Kontinuitas Sudut Pola 75
5.4 *Grey Relational Analysis* (GRA) Respon Gabungan 78
5.4.1 SNR Respon Gabungan 79
5.4.2 GR *Generation* Rasio SNR Respon Gabungan 79
5.4.3 *Grey Relation Coefficient* 80
5.4.4 *Grey Relational Grade* 81
5.4.5 Analisis *Grey Relational Grade* 82
5.5 Uji Statistik 83
5.5.1 Uji Normalitas Respon Kontinuitas Tebal Garis 84
5.5.2 Uji ANOVA Kontinuitas Tebal Garis 84
5.5.3 Uji Normalitas Respon Ketembusan Malam 85

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Optimasi Penggunaan Malam Sawit pada Proses Pembatikan dengan Mesin Batik CNC Menggunakan Metode
Taguchi-GRA untuk Mendukung Produksi Batik Berkelanjutan**
Raissa Putri Adi Hartawan, Ir. Andi Sudiarso, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.5.4 Uji ANOVA Respon Ketembusan Malam 85
5.5.5 Uji Normalitas Respon Penilaian Kerapian Garis 86
5.5.6 Uji ANOVA Respon Penilaian Kerapian Garis 87
5.5.7 Uji Normalitas Respon Penilaian Kontinuitas Sudut Pola 87
5.5.8 Uji ANOVA Respon Penilaian Kontinuitas Sudut Pola 88
5.5.9 Uji Normalitas GRA Respon Gabungan 89
5.5.10 Uji ANOVA GRA Respon Gabungan 89
5.6 Pemilihan Level Optimal 90
5.7 Uji Validasi dengan *Expert Judgement* 91
5.8 Analisis Perbandingan Penggunaan Malam 93
5.9 Analisis Perbandingan Waktu 94
5.10 Analisis Perbandingan Biaya 95
5.11 Analisis Aspek Keberlanjutan dan Implikasi Implementasi 96
BAB VI PENUTUP 98
6.1 Kesimpulan 98
6.2 Saran 99
DAFTAR PUSTAKA 100
LAMPIRAN 103