UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Teknologi Deteksi Cacat pada Hasil Klowong CNC Batik Menggunakan YOLO26
Jonathan Putra Logan Sinaga, 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

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERSYARATAN BEBAS PLAGIASI ..... **iii**
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR ..... **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
UCAPAN TERIMA KASIH ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN ..... **xv**
INTISARI ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 7
1.3 Tujuan Penelitian 8
1.4 Asumsi dan Batasan 8
1.5 Manfaat Penelitian 9
1.5.1 Manfaat teoritis 9
1.5.2 Manfaat praktis 10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **11**
BAB III LANDASAN TEORI **22**
3.1 Batik dan Proses *Nglowong* 22
3.1.1 Proses *Nglowong* pada Batik 22
3.1.2 Standar mutu dan kriteria kualitas klowong 23
3.2 *Computer Numerical Control* 23

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Teknologi Deteksi Cacat pada Hasil Klowong CNC Batik Menggunakan YOLO26
Jonathan Putra Logan Sinaga, 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/

3.3 Jenis Cacat pada Kain Klowong menggunakan CNC 24
3.4 *Computer Vision* 26
3.5 *Deep Learning* 27
3.6 *Convolutional Neural Network* (CNN) 28
3.7 *Object Detection* 29
3.8 *You Only Look Once* (YOLO) 30
3.8.1 Arsitektur jaringan YOLO26 32
3.9 *Underfitting* dan *Overfitting* 33
3.10 *Performance Evaluation Metrics* 34
3.10.1 *Confusion matrix* 35
3.10.2 *Precision* 36
3.10.3 *Recall* 36
3.10.4 *Mean average precision* (mAP) 37
3.10.5 *Inference speed* 38
3.11 *Hyperparameter Optimization* 39
BAB IV METODE PENELITIAN 41
4.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian 41
4.2 Sumber Data 41
4.3 Deskripsi Dataset 42
4.4 Alat dan Bahan 45
4.4.1 Perangkat keras (*hardware*) 45
4.4.2 Perangkat lunak (*software*) 46
4.5 Tahapan Penelitian 47
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 52
5.1 Persiapan Dataset 52
5.2 Konfigurasi Model 54
5.3 Hasil Pelatihan dan Validasi Model 56
5.3.1 Hasil pelatihan YOLO26n 56

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Teknologi Deteksi Cacat pada Hasil Klowong CNC Batik Menggunakan YOLO26
Jonathan Putra Logan Sinaga, 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/

5.3.2 Hasil pelatihan YOLO26s 59
5.4 Evaluasi dan Perbandingan Kinerja Model 61
5.4.1 Hasil pengujian model YOLO26n 61
5.4.2 Hasil pengujian model YOLO26s 64
5.5 Analisis Komparatif Arsitektur 68
5.6 Optimasi *Hyperparameter* 70
5.6.1 Konfigurasi *hyperparameter* 70
5.6.2 Hasil optimasi *hyperparameter* 71
5.6.3 Hasil pelatihan model YOLO26s yang dioptimasi 72
5.6.4 Hasil pengujian model YOLO26 yang dioptimasi 74
5.7 Visualisasi Hasil Deteksi 78
5.7.1 Visualisasi hasil deteksi pada data pengujian 78
5.7.2 Implementasi model pada sistem deteksi *real-time* 80
5.8 Analisis Komparatif dengan Penelitian Terdahulu 83
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 88
6.1 Kesimpulan 88
6.2 Saran 90
6.2.1 Saran untuk peneliti selanjutnya 90
6.2.2 Saran untuk praktisi 91
DAFTAR PUSTAKA 93
LAMPIRAN 98