UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Sistem Deteksi Kelelahan Pengemudi Berbasis Support Vector Machine dengan Integrasi REST API dan Docker Deployment
Natasya Ovelia Zamris, Dr. Ir. Ronald Adrian, S.T., M.Eng., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **iv**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
INTISARI ..... **xiii**
ABSTRACT ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian 6
1.4 Batasan Penelitian 6
1.5 Sistematika Penulisan 8
BAB II KAJIAN PUSTAKA **10**
2.1 Tinjauan Pustaka 10
2.2 Dasar Teori 24
2.2.1 Kelelahan Pengemudi 24
2.2.2 Computer Vision 25
2.2.3 Eye Aspect Ratio 27
2.2.4 Head Pose Estimation 29
2.2.5 MediaPipe Face Mesh 30
2.2.6 Fixed Thresholding 31
2.2.7 Support Vector Machine (SVM) 32
2.2.8 Binary Classification 36
2.2.9 REST API 38
2.2.10 Flask 39
2.2.11 Docker 41
2.3 Hipotesis 43
BAB III METODE PENELITIAN **44**
3.1 Alat dan Bahan 44
3.1.1 Alat 44
3.1.2 Bahan 46
3.2 Tahapan Penelitian 49

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Sistem Deteksi Kelelahan Pengemudi Berbasis Support Vector Machine dengan Integrasi REST API dan Docker Deployment
Natasya Ovelia Zamris, Dr. Ir. Ronald Adrian, S.T., M.Eng., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2.1 Identifikasi Masalah..... 50
3.2.2 Studi Literatur..... 51
3.2.3 Pengumpulan Data..... 51
3.2.4 Perancangan Sistem..... 51
3.2.5 Implementasi Sistem..... 52
3.2.6 Pengujian Sistem..... 52
3.2.7 Analisis Data..... 52
3.2.8 Penulisan Laporan..... 53
3.3 Perancangan Sistem..... 53
3.3.1 Arsitektur Sistem..... 53
3.3.2 Perancangan Model SVM..... 55
3.3.3 Perancangan REST API..... 57
3.3.4 Perancangan Deployment Docker..... 60
3.3.5 Flowchart Sistem..... 61
3.4 Implementasi Sistem..... 63
3.4.1 Akuisisi dan Praproses Dataset..... 63
3.4.2 Ekstraksi Landmark..... 66
3.4.3 Ekstraksi Fitur Hybrid..... 69
3.4.4 Filter dan Penyeimbangan Data..... 73
3.4.5 Pelatihan Model SVM..... 75
3.4.6 Implementasi REST API..... 79
3.4.7 Implementasi Web Interface..... 82
3.4.8 Kontainerisasi Docker..... 84
3.5 Pengujian Sistem..... 86
3.5.1 Pengujian Performa Model SVM..... 87
3.5.2 Pengujian Fungsional REST API..... 88
3.5.3 Pengujian Komparatif Lingkungan Ubuntu dan Docker Container..... 90
3.5.4 Pengujian Real-Time..... 92
3.5.5 Pengujian Akses Local Area Network (LAN)..... 95
3.6 Analisis Data..... 96
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 98
4.1 Hasil Pengujian Performa Model SVM..... 98
4.1.1 Hasil Pengujian Model Baseline SVM..... 98
4.1.2 Hasil Pengujian Model Tuned SVM..... 103
4.1.3 Perbandingan Model Baseline dan Model Tuned..... 106
4.2 Hasil Pengujian Fungsional REST API..... 110
4.3 Pengujian Komparatif Lingkungan Ubuntu dan Docker Container..... 116

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Sistem Deteksi Kelelahan Pengemudi Berbasis Support Vector Machine dengan Integrasi REST API dan
Docker Deployment**
Natasya Ovelia Zamris, Dr. Ir. Ronald Adrian, S.T., M.Eng., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.4 Hasil Pengujian Real-Time..... 121
4.4.1 Hasil Pengujian Real-Time Model SVM.....122
4.4.2 Hasil Pengujian Real-Time SVM melalui REST API pada Lingkungan Ubuntu..... 126
4.4.3 Hasil Pengujian Real-Time SVM melalui REST API pada Docker Container.....132
4.5 Hasil Pengujian Akses Local Area Network.....140
BAB V PENUTUP.....144
5.1 Kesimpulan..... 144
5.2 Saran.....144
DAFTAR PUSTAKA.....146
LAMPIRAN.....150