UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Implementasi dan Analisis Kinerja Aplikasi PDU Stone Monitoring Berbasis Computer Vision pada PT Parama Data Unit
Ilham Fahrenditto Aziz, Ir. Yuris Mulya Saputra, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PENGESAHAN ii

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR TABEL xi

INTISARI xii

ABSTRACT xiii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 6

1.3 Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir 6

1.4 Batasan Masalah 7

1.5 Sistematikan Penulisan 8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9

2.1 Tinjauan Pustaka 9

2.2 Dasar Teori 21

2.2.1 *Computer Vision* 21

2.2.2 Segmentasi Citra 23

2.2.3 Metrik Evaluasi Model 25

2.2.4 *Data Preprocessing* 27

2.2.5 *Database* 28

2.2.6 *Application Programming Interface* (API) 29

2.2.7 Python 32

2.2.8 *Real-Time Streaming Protocol* (RTSP) 34

2.2.9 *Virtual Private Server* (VPS) 36

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Implementasi dan Analisis Kinerja Aplikasi PDU Stone Monitoring Berbasis Computer Vision pada PT Parama Data Unit
Ilham Fahrenditto Aziz, Ir. Yuris Mulya Saputra, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.10 *Docker* 37
2.2.11 *Quality of Service* (QoS) 37
2.2.12 Wireshark 40
2.3 Hipotesis 40
BAB III METODE PROYEK AKHIR 42
3.1 Alat dan Bahan 42
3.1.1 Bahan 42
3.1.2 Alat 43
3.2 Tahapan Proyek Akhir 46
3.3 Perancangan Sistem 48
3.3.1 Arsitektur Sistem 48
3.4 Implementasi Sistem 49
3.4.1 Persiapan *Dataset* 50
3.4.2 Anotasi *Dataset* 51
3.4.3 Pelatihan Model 52
3.4.4. Integrasi Model dalam FAST API 56
3.4.5 Integrasi Sistem *Backend* 57
3.4.6 *Deployment Docker* 59
3.4.7 Integrasi Kamera 62
3.5 Pengujian Sistem 62
3.5.1 Skenario Pengujian Model 63
3.5.2 Skenario Pengujian QoS Protokol RTSP Kamera – Aplikasi 63
3.5.3 Skenario Pengujian QoS Aplikasi – VPS 65
3.5.4 Skenario Pengujian Performa VPS 67
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN 68
4.1 Hasil Pengujian Model 68
4.1.1 Hasil *Confusion Matrix* per Model 68
4.1.2 Analisis Hasil Perbandingan Metrik Evaluasi Antar Model 70
4.1.3 Visualisasi Hasil Segmentasi 74
4.2 Hasil Pengujian QoS Protokol RTSP 76
4.2.1 Throughput 76
4.2.2 Packet Loss 79

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Implementasi dan Analisis Kinerja Aplikasi PDU Stone Monitoring Berbasis Computer Vision pada PT Parama Data Unit
Ilham Fahrenditto Aziz, Ir. Yuris Mulya Saputra, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2.3 Inter-Packet Delay 82
4.3 Hasil Pengujian QoS VPS 84
4.3.1 Throughput 84
4.3.2 Packet Loss 88
4.3.3 Delay 90
4.4 Hasil Pengujian Performa VPS 93
BAB V PENUTUP 98
5.1 Kesimpulan 98
5.2Saran 99
DAFTAR PUSTAKA 100
LAMPIRAN 107