

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PERNYATAAN KAYRA SENDIRI	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Perumusan Masalah Penelitian.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah Penelitian.....	4
1.5 Kerangka Pemikiran Penelitian	7
1.6 Metode Penelitian.....	8
1.7 Sistematika Penulisan	9
BAB II KAJIAN LITERATUR	11
2.1 Penelitian Terdahulu.....	11
2.2 Dasar Teori	18
2.2.1 Sistem Transmisi CVT.....	18
2.2.2 Kategori Kerusakan CVT Berdasarkan Gejala Akustik	19
2.2.3 CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining).....	21
2.2.4 Teknologi Mikrofon Pada <i>Smartphone</i>	23
2.2.5 Pemrosesan Sinyal Audio Digital	24
2.2.6 Deep Learning Klasifikasi Audio	26
2.2.7 Arsitektur Audio Spectrogram Transformer (AST).....	28
2.2.8 Metrik Evaluasi Performa Model Klasifikasi	30
2.2.9 Progressive Web App (PWA) untuk Deployment Aplikasi.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Alur Penelitian.....	34

3.1.1 Pemahaman Bisnis (<i>Business Understanding</i>).....	35
3.1.2 Pemahaman Data (<i>Data Understanding</i>).....	35
3.1.3 Persiapan Data (<i>Data Preparation</i>)	35
3.1.4 Pemodelan (<i>Modeling</i>).....	35
3.1.5 Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	36
3.1.6 Implementasi (<i>Deployment</i>).....	36
3.2 Pemahaman Bisnis (<i>Business Understanding</i>)	36
3.2.1 Identifikasi Masalah	37
3.2.2 Kriteria Keberhasilan	37
3.3 Pemahaman Data (<i>Data Understanding</i>).....	38
3.3.1 Skenario dan Kriteria Pengumpulan Dataset	38
3.3.2 Lingkungan dan Parameter Perekaman.....	39
3.3.3 Kategorisasi Kelas Target	40
3.4 Persiapan Data (<i>Data Preparation</i>).....	41
3.4.1 Pemotongan Segmen Audio (<i>Audio Trimming</i>).....	41
3.4.2 Penyeimbangan Kelas (<i>Undersampling</i>) dan Keberagaman Sumber ...	42
3.4.3 Ekstraksi Short-Time Fourier Transform (STFT).....	43
3.4.4 Konversi Mel-Spectrogram.....	44
3.5 Pemodelan (<i>Modeling</i>).....	45
3.5.1 Pembagian Dataset (<i>Data Splitting</i>).....	45
3.5.2 Arsitektur dan Transfer Learning	46
3.5.3 Parameter Pelatihan (<i>Hyperparameter Tuning</i>).....	46
3.6 Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	47
3.6.1 Skenario Pengujian dan <i>Confusion Matrix</i>	47
3.6.2 Metrik Kinerja Model	48
3.6.3 Kriteria <i>Final Model</i>	49
3.7 Implementasi (<i>Deployment</i>).....	49
3.7.1 Arsitektur Sistem Terdistribusi	49
3.7.2 Komponen Integrasi dan Teknologi.....	49
3.7.3 Skenario Penggunaan (<i>User Flow</i>)	51
BAB IV PEMBAHASAN.....	52
4.1 Hasil Pemahaman Bisnis (<i>Business Understanding</i>).....	52

4.2 Hasil Pemahaman Data (<i>Data Understanding</i>)	53
4.2.1 Parameter Lingkungan dan Operasional Perekaman	55
4.3 Persiapan Data (<i>Data Preparation</i>)	55
4.3.1 Pra-pemrosesan dan Segmentasi Otomatis (<i>Audio Trimming</i>)	55
4.3.2 Penyeimbangan Kelas (<i>Undersampling</i>) dan Keberagaman Sumber ...	57
4.3.3 Ekstraksi Fitur (<i>Mel-Spectrogram</i>) dan Analisis Visual.....	59
4.4 Hasil Pemodelan (<i>Modeling</i>)	61
4.4.1 Pembagian Dataset Bebas Kebocoran (<i>Leakage-Free Data Splitting</i>). 61	
4.4.2 Eksperimen Komputasi dan Optimasi Parameter (<i>Ablation Study</i>)	62
4.4.3 Konfigurasi Arsitektur Final	63
4.4.4 Dinamika Kurva Pembelajaran (Model Final).....	64
4.5 Hasil Evaluasi Model (<i>Evaluation</i>)	64
4.5.1 Evaluasi Matriks Klasifikasi (<i>Confusion Matrix</i>)	65
4.5.2 Pengujian Inferensi pada Data Baru (<i>Unseen Data</i>).....	65
4.6 Implementasi PWA (<i>Progressive Web App</i>)	67
4.6.1 Skenario dan Konfigurasi Pengujian Lapangan.....	67
4.6.2 Hasil Analisis dan Laporan Diagnostik	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerangka Berfikir.....	7
Gambar 2. 1 CVT (Continuously Variable Transmission) [48]	18
Gambar 2. 2 Fase CRISP-DM [12]	21
Gambar 2. 3 Alur Transformasi Sinyal Audio Menjadi Spektrogram [38]	25
Gambar 2. 4 Struktur Spasial-Spektral Blok Non-lokal [41]	27
Gambar 2. 5 Arsitektur Audio Spectrogram Transformer (AST) [10]	29
Gambar 3. 1 Diagram Alur Metodologi CRISP-DM	34
Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem Diagnosis Anomali Suara CVT	46
Gambar 4. 1 Jumlah Pembagian Sumber Dataset	54
Gambar 4. 2 Distribusi Dataset	57
Gambar 4. 3 Spectrogram Data Perkelas.....	60
Gambar 4. 4 Confusion Matrix Percobaan Pertama.....	62
Gambar 4. 5 Confusion Matrix Percobaan Kedua	63
Gambar 4. 6 Confusion Matrix Percobaan Ketiga	63
Gambar 4. 7 Kurva Pembelajaran Fine Tuning.....	64
Gambar 4. 8 Confusion Matrix Pelatihan Akhir	65
Gambar 4. 9 Hasil Percobaan Unseen Data Kerusakan Parah	66
Gambar 4. 10 Hasil Percobaan Unseen Data Kerusakan Ringan.....	66
Gambar 4. 11 SOP Titik dan Jarak Perekaman (15–20 cm) pada Blok CVT	67
Gambar 4. 12 Hasil Deteksi Kondisi Aktual Sebelum Servis.....	69
Gambar 4. 13 Hasil Deteksi Pasca-Servis Parsial.....	70
Gambar 4. 14 Hasil Deteksi di Lingkungan Minim Suara.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State Of The Art	12
Tabel 3. 1 Skenario dan Kriteria Pengumpulan Dataset	38
Tabel 3. 2 Konfigurasi Parameter Pelatihan (Hyperparameter)	47
Tabel 3. 3 Metrik Evaluasi Kinerja Model	48
Tabel 3. 4 Komponen Arsitektur Implementasi Sistem	50

