

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	2
PRAKATA.....	3
DAFTAR ISI.....	4
DAFTAR GAMBAR.....	7
DAFTAR TABEL.....	8
INTISARI.....	9
ABSTRACT.....	10
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	13
3.1 Sound Event Localization and Detection (SELD).....	13
3.2 Generalized Cross Correlation Phase Transform.....	13
3.3 Log Mel Spectrogram.....	14
3.4 Spektrum Suara.....	15
3.5 Klakson.....	15
3.6 Sirine.....	16
3.7 Mikrofon.....	17
3.7.1 Mikrofon Dinamis.....	17
3.7.2 Mikrofon Kondesor.....	17
3.7.3 Mikrofon Ribbon.....	17
3.8 Sound Card.....	17
3.9 Machine Learning.....	18
3.9.1 Supervised Learning.....	18
3.9.2 Unsupervised Learning.....	18
3.10 Neural Network.....	19
3.11 Convolutional Neural Network.....	20
3.12 Mobil Autonomous.....	20
3.13 Pengujian.....	20
BAB IV METODE PENELITIAN.....	24

4.1 Analisis Sistem.....	24
4.2 Alat dan Bahan.....	24
4.3 Tahapan Penelitian.....	26
4.4 Rancangan Sistem.....	27
4.4.1 Rancangan Klasifikasi CNN.....	29
4.4.2 Rancangan Perangkat Keras.....	32
4.5 Rancangan Dataset.....	34
4.6 Rancangan Proses Akuisisi dan Pengambilan Data.....	34
4.7 Rancangan Pengujian.....	36
4.7.1 Confusion Matrix.....	36
4.7.2 Akurasi.....	36
4.7.3 Presisi.....	37
4.7.4 Recall.....	37
4.7.5 Spesitifitas.....	37
4.8 Pengujian Sistem.....	38
BAB V IMPLEMENTASI.....	39
5.1 Implementasi Perangkat Keras.....	39
5.1.1 Implementasi Elektronik.....	39
5.1.2 Implementasi Mekanik.....	40
5.2 Implementasi Akuisisi Data.....	43
5.2.1 Perekaman Data Suara.....	43
5.3 Implementasi Dataset.....	44
5.3.1 Implementasi Pelabelan Dataset.....	44
5.3.2 Implementasi Pra Pemrosesan.....	45
5.3.3 Implementasi Ekstraksi Ciri.....	47
5.3.4 Implementasi Klasifikasi SED.....	49
5.3.5 Implementasi Klasifikasi DOA.....	52
5.4 Implementasi Pengujian Perangkat Keras.....	55
BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	58
6.1 Hasil Pembacaan Data.....	58
6.2 Hasil Ciri Setiap Kelas.....	60
6.3 Hasil Tahapan Klasifikasi.....	61
6.4 Hasil Pengujian Klasifikasi.....	61
6.5 Pengujian Model.....	64
BAB VII PENUTUP.....	72
7.1 Kesimpulan.....	72
7.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Evaluasi a) deteksi, b) lokalisasi, dan c) joint measurement.....	22
Gambar 4.1 Tahapan Penelitian.....	26
Gambar 4.2 Rancangan Sistem.....	28
Gambar 4.3 Rancangan Input Data.....	29
Gambar 4.4 Rancangan Klasifikasi CNN.....	29
Gambar 4.5 Arsitektur CNN SED dan DOA.....	31
Gambar 4.6 Rancangan Sistem Perangkat Keras a) Tampak Atas dan b) Tampak Samping.....	33
Gambar 4.7 Rancangan Dataset.....	34
Gambar 4.8 Kategori Derajat Pengambilan Data.....	35
Gambar 5.1 Diagram Blok Koneksi Elektronik.....	40
Gambar 5.2 Hasil Implementasi Elektronik.....	40
Gambar 5.3 Tampak Perspektif Desain Alat.....	41
Gambar 5.4 Tampak Atas Desain Alat.....	42
Gambar 5.5 Tampak Samping Desain Alat.....	42
Gambar 5.6 Hasil Implementasi Desain 3D.....	43
Gambar 5.7 Pelabelan Dataset Pada Google Spreadsheet.....	44
Gambar 5.8 Sinyal Audio Setelah Amplifikasi dan Cropping.....	46
Gambar 5.9 Parameter Noise Reduction.....	46
Gambar 5.10 Kode Ekstraksi Ciri 2 Mikrofon.....	48
Gambar 5.11 Kode Pemodelan CNN untuk SED.....	51
Gambar 5.12 Kode Pemodelan CNN untuk estimasi DOA.....	54
Gambar 5.13 Larik Mikrofon.....	56
Gambar 5.14 Konfigurasi Sound Card.....	57
Gambar 5.15 Konfigurasi Voicemeeter Banana.....	57
Gambar 5.16 Hasil Pengujian Perangkat Keras.....	57
Gambar 6.1 Hasil Rekaman Suara Sirine.....	58
Gambar 6.2 Ciri Log-Mel Spectrogram dan GCC-PHAT suara sirine.....	59
Gambar 6.3 Hasil Ekstraksi Ciri a-d) 4-channel LOGMELSPEC dan e-f) 2-channel GCC-PHAT.....	60
Gambar 6.4 Confusion Matrix Pengujian CNN SED dengan a) Klakson dan b) Sirine.....	65
Gambar 6.5 Confusion Matrix CNN estimasi DOA Klakson.....	66
Gambar 6.6 Confusion Matrix CNN estimasi DOA Sirine.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Korelasi Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 4.1 Daftar Alat.....	24
Tabel 4.2 Daftar Bahan.....	25
Tabel 4.3 Tabel Konfigurasi Mikrofon.....	34
Tabel 6.1 Hasil Pengujian Model CNN SED Dengan Variasi Learning Rate.....	61
Tabel 6.2 Hasil Pengujian Model CNN DOA Dengan Variasi Learning Rate Untuk Estimasi Klakson.....	62
Tabel 6.3 Hasil Pengujian Model CNN DOA Dengan Variasi Learning Rate Untuk Estimasi Klakson.....	62
Tabel 6.4 Hasil Pengujian Model CNN SED.....	65
Tabel 6.5 Hasil Pengujian Model CNN Estimasi DOA Klakson.....	67
Tabel 6.6 Hasil Pengujian Model CNN Estimasi DOA Sirine.....	68