

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
INTISARI.....	xi
1 BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
3 BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1 Teh.....	9
3.2 <i>Electronic Nose</i>	10
3.3 Pemrosesan Sinyal <i>E-nose</i>	11
3.4 1D Convolutional Neural Network (1D CNN)	12
3.4.1 <i>Convolution Layer</i>	12
3.4.2 <i>Pooling Layer</i>	13
3.4.3 Fungsi Aktivasi ReLU	14
3.4.4 <i>Neural Network</i>	14
3.4.5 <i>McCulloch-Pitts Neuron</i>	15
3.5 <i>Multi Layer Perceptron</i>	15
3.5.1 <i>Backpropagation</i>	16
3.5.2 <i>Dropouts Layer</i>	18
3.5.3 <i>Adam Optimizer</i>	18
3.5.4 Fungsi <i>Softmax</i>	18
3.5.5 <i>Categorical Cross-Entropy Loss Function</i>	19
4 BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	20

4.1	Alat dan Bahan	20
4.2	Tahapan Penelitian	21
4.3	Data yang Digunakan	21
4.4	Hardware yang Digunakan	22
4.5	Analisis Sistem	23
4.6	Rancangan Sistem	24
4.7	<i>Preprocessing</i>	25
4.7.1	Ekstraksi Fitur	26
4.7.2	1D CNN	27
4.8	Rancangan Pengujian Sistem	28
5	BAB V IMPLEMENTASI.....	29
5.1	Implementasi Persiapan Dataset.....	29
5.2	Pembacaan dan Pelabelan <i>Dataset</i>	29
5.3	Penghapusan Data Pada Fase <i>Flushing</i>	30
5.4	Pemisahan <i>Dataset</i> per Siklus	31
5.5	Normalisasi <i>Baseline</i>	31
5.6	Pencuplikan Nilai Maksimum	32
5.7	Pembagian Data dan Pengubahan Bentuk Label.....	32
5.8	Pembagian Data Validasi <i>K-Fold</i>	33
5.9	Pembentukan, Pelatihan dan Penyimpanan Model	34
6	BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	36
6.1	Hasil Pembacaan Data	36
6.2	Hasil <i>Preprocessing</i>	37
6.2.1	Pemotongan Setiap Siklus.....	37
6.2.2	Normalisasi <i>Baseline</i>	38
6.3	Ekstraksi Ciri	38
6.4	Hasil Pengujian Sistem.....	39
6.4.1	Variasi Jumlah <i>Filter</i>	40
6.4.2	Variasi Jumlah <i>Neuron</i>	41
6.4.3	Variasi <i>Neuron</i> dengan Dua <i>Hidden Layer</i>	42
6.4.4	Variasi <i>Neuron</i> dengan Tiga <i>Hidden Layer</i>	42
6.4.5	Variasi <i>Dropout</i>	43
6.4.6	Variasi Learning Rate	44
6.4.7	Variasi <i>Batch Size</i>	45

6.4.8	Variasi Jumlah <i>Fold</i>	47
6.4.9	Variasi Rasio Data Latih dan Tes	48
7	BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	49
7.1	Kesimpulan	49
7.2	Saran	49
8	DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Penelitian Terdahulu	6
Tabel 4.1 Jenis Kualitas Teh	20
Tabel 4.2 Peralatan dan aplikasi yang digunakan	20
Tabel 4.3 Perincian Sensor Gas (Lelono, 2017)	22
Tabel 6.1 Hasil Variasi Jumlah Filter	40
Tabel 6.2 Hasil Variasi Jumlah <i>Neuron</i>	41
Tabel 6.3 Hasil Variasi <i>Neuron</i> pada Dua <i>Hidden Layer</i>	42
Tabel 6.4 Hasil Variasi Neuron dengan Tiga <i>Hidden Layer</i>	43
Tabel 6.5 Hasil Variasi <i>Dropout</i>	44
Tabel 6.6 Hasil Variasi <i>Learning Rate</i>	45
Tabel 6.7 Hasil Variasi <i>Batch Size</i>	46
Tabel 6.8 Variasi Jumlah Fold	47
Tabel 6.9 Hasil Variasi Data Split	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 (a) Foto e-nose (A: komputer dengan chemometric tools, B: bagian utama e-nose, C: ruang sampel); (b) Skema diagram e-nose (Lelono et al., 2019)	10
Gambar 3.2 Respon sensor e-nose terhadap aroma (Arshak et al., 2004)	11
Gambar 3.3 Operasi konvolusi 1D (Kim dan Sohn, 2021)	13
Gambar 3.4 Operasi max pooling pada CNN 1D (Ragab et al., 2020)	14
Gambar 3.5 McCulloch-Pitts Neuron (Singh dan Banerjee, 2019)	15
Gambar 3.6 Multilayer Perceptron (Singh dan Banerjee, 2019)	16
Gambar 3.7 Contoh MLP dengan dua neuron dalam satu hidden layer	17
Gambar 4.1 Tahapan Penelitian	21
Gambar 4.2 Diagram skematik sistem electronic nose (Lelono, 2017)	22
Gambar 4.3 Diagram Blok Perangkat Lunak E-nose	24
Gambar 4.4 Respon sensor e-nose (Lelono, 2016)	25
Gambar 4.5 Respon sensor (a) sebelum dan (b) sesudah <i>preprocessing</i> (Lelono, 2017)	26
Gambar 5.1 Implementasi Pengunduhan Dataset	29
Gambar 5.2 Proses Pembacaan dan Pelabelan Dataset	30
Gambar 5.3 Penghapusan Data Pada Fase <i>Flushing</i>	30
Gambar 5.4 Pemisahan Data Setiap Siklus	31
Gambar 5.5 Normalisasi Baseline	32
Gambar 5.6 Pencuplikan Nilai Maksimum	32
Gambar 5.7 Pembagian Data dan Perubahan Label	33
Gambar 5.8 Reshaping <i>Input</i>	34
Gambar 5.9 Pembentukan, Pelatihan dan Penyimpanan Model	35
Gambar 6.1 Sampel Data Mentah	36
Gambar 6.2 Data per Siklus	37
Gambar 6.3 Hasil Normalisasi <i>Baseline</i>	38
Gambar 6.4 Hasil Ekstraksi Fitur	39