

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
2 TEORI DASAR	5
2.1 Anatomi Otak Manusia	5
2.1.1 <i>Cerebrum</i>	6
2.1.2 Batang Otak	6

2.1.3	Serebelum	7
2.2	Sel Saraf	8
2.2.1	Morfologi Sistem Saraf	8
2.2.2	Fisiologi Sel Saraf	8
2.3	Potensial Aksi	11
2.3.1	Penyebaran Potensial Aksi	12
2.3.2	Potensial Aksi Abnormal	12
2.4	Epilepsi	13
2.4.1	Mekanisme terjadinya epilepsi	14
2.5	<i>Electroencephalography</i> (EEG)	15
2.5.1	Elektroda	16
2.5.2	Rangkaian Proteksi	18
2.5.3	<i>Amplifier</i>	18
2.5.4	Filter	19
2.5.5	ADC (<i>Analog to Digital Converter</i>)	31
2.6	Machine Learning	32
2.6.1	<i>Over-fitting</i> dan <i>Underfitting</i>	33
2.7	<i>Support Vector Machine</i>	33
2.8	Klasifikasi	34
2.8.1	Linear SVC	35
2.8.2	Non-linear SVM	35
2.9	<i>Confusion Matrix</i>	36
3	METODE PENELITIAN	38
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	38
3.2	Alat dan Bahan	38
3.3	Metode Penelitian	39
3.3.1	Studi Literatur	40
3.3.2	Akuisisi Data	40
3.3.3	Filtering	40
3.3.4	Ekstraksi Fitur	40
3.3.5	Seleksi Data Pasien	42
3.3.6	Split Data Menggunakan Library <i>Sklearn.model_Selection</i>	42
3.3.7	Data Latih, Data Validasi, dan Data Uji	42
3.3.8	Klasifikasi Menggunakan SVC	43
3.3.9	Evaluasi Menggunakan <i>Confusion Matrix</i>	43

4 Hasil dan Pembahasan	44
4.1 <i>Training Set</i>	45
4.1.1 Pelatihan Variasi Parameter C	45
4.1.2 Pelatihan Variasi Kernel	46
4.1.3 Pelatihan Variasi Rasio <i>split</i> data	47
4.1.4 Pelatihan Tahapan Akhir (Tahap Pengujian)	48
4.2 <i>Validation Set</i>	49
4.2.1 Validasi Variasi Parameter C	49
4.2.2 Validasi Variasi Kernel	52
4.2.3 Validasi Variasi Rasio	54
4.3 Perbandingan <i>Validation Set</i> dan <i>Training Set</i>	56
4.4 <i>Testing Set</i>	58
5 PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	67
A Ekstraksi Fitur	67
A.1 Hasil Ekstraksi Sinyal	67
B Lampiran Gambar	88
B.1 Variasi C, variasi Kernel Tricks, dan Variasi Rasio Split Data	88
C Riwayat Hidup	91

DAFTAR GAMBAR

2.1	Anatomi Otak Manusia (Putri, 2020).	6
2.2	Sel Saraf (Winias, 2020).	8
2.3	Potensial dalam Keadaan Istirahat (Fahmi, 2017).	9
2.4	Ilustrasi Depolarisasi.	10
2.5	Fase-fase propagasi potensial aksi (Rahyussalim, 2018).	11
2.6	Mekanisme pelepasan GABA dan Glutamat (Husna & Kurniawan, 2018).	15
2.7	Penempatan channel EEG (Akbar, 2014).	17
2.8	Bagian Otak Manusia (Firdaus, 2021).	17
2.9	Rangkaian Proteksi (Setiawan & Adil, 2010).	18
2.10	Ilustrasi <i>aliasing error</i> (Khakim & Kusrohmaniah, 2021).	19
2.11	Ilustrasi <i>low pass filter</i>	20
2.12	Rangkaian Low Pass Filter Orde 1 (Rasyid, 2020c).	21
2.13	Rangkaian Low Pass Filter Orde 2 (Rasyid, 2020c).	22
2.14	Ilustrasi <i>high pass filter</i>	23
2.15	Rangkaian High Pass Filter Orde 1 (Rasyid, 2020c).	24
2.16	Rangkaian High Pass Filter Orde 2 (Rasyid, 2020c).	25
2.17	Ilustrasi <i>band pass filter</i>	26
2.18	Rangkaian <i>Band Pass Filter</i> Orde 1 (Rasyid, 2020a).	27
2.19	Rangkaian <i>Band Pass Filter</i> Orde 2 (Rasyid, 2020a).	28
2.20	Ilustrasi <i>Notch filter</i>	29
2.21	Rangkaian <i>Notch Filter</i> Orde 1 (Rasyid, 2020b).	30
2.22	Rangkaian <i>Notch Filter</i> Orde 2 (Rasyid, 2020b).	31
2.23	Ilustrasi <i>Support Vector Classification</i> (SVC) (Parapat, 2018).	35
2.24	Ilustrasi <i>Confusion Matrix</i> (Narkhede, 2018).	36
3.1	Diagram Alir Penelitian.	39
3.2	Tabel Hasil Preprocessing Ekstraksi Fitur Spektral dan Spasial.	41

4.1	Ilustrasi <i>Confusion Matrix</i> dalam mengevaluasi parameter $c = 0.1$ dan $c = 1000$	49
4.2	Ilustrasi <i>confusion matrix</i> dalam mengevaluasi kernel rbf dan kernel sigmoid.	52
4.3	Ilustrasi <i>confusion matrix</i> dalam mengevaluasi rasio pembagian data 6:4, 7:3, dan 8:2 (parameter c , kernel = default).	54
4.4	Grafik perbandingan <i>Training Set</i> dan <i>validation set</i> Variasi nilai C	56
4.5	Grafik perbandingan <i>Training Set</i> dan <i>validation set</i> Variasi Kernel.	57
4.6	Grafik perbandingan <i>Training Set</i> dan <i>validation set</i> Variasi Rasio <i>Split Data</i>	58
4.7	Ilustrasi <i>confusion matrix</i> dalam mengevaluasi rasio pembagian data 7:3, dan 8:2.	59
B.1	Variasi $c = 0.1$	88
B.2	Variasi $c = 1$	88
B.3	Variasi $c = 10$	88
B.9	Variasi Rasio Split data 9:1	89
B.10	Variasi Rasio Split data 8:2	89
B.11	Variasi Rasio Split data 7:3	89
B.12	Variasi Rasio Split data 6:4	89
B.13	Variasi Rasio Split data 5:5	89
B.4	Variasi $c = 100$	90
B.5	Variasi $c = 1000$	90
B.6	Variasi Kernel RBF	90
B.7	Variasi Kernel Polynomial	90
B.8	Variasi Kernel sigmoid	90

DAFTAR TABEL

3.1	Alat dan Bahan	38
3.2	Normalisasi Hasil Ekstraksi Fitur dan Keterangan Ciri Fitur.	41
3.3	Contoh Data Akhir Hasil Preprocessing.	42
4.1	Hasil Evaluasi <i>Confusion Matrix</i> variasi parameter C (Training Set).	45
4.2	Hasil Evaluasi <i>Confusion Matrix</i> variasi parameter Kernel (Training Set).	46
4.3	Hasil Evaluasi <i>Confusion Matrix</i> variasi Rasio <i>split</i> data (Training Set).	47
4.4	Hasil Evaluasi <i>Confusion Matrix</i> Pelatihan Tahap Akhir (Training Set).	48
4.5	Prediksi Variasi Parameter C (<i>Validation Set</i>).	49
4.6	Hasil Evaluasi <i>Confusion Matrix</i> Variasi Parameter C (<i>Validation Set</i>).	50
4.7	Prediksi Variasi Parameter Kernel (<i>Validation Set</i>).	52
4.8	Hasil Evaluasi <i>Confusion Matrix</i> variasi parameter Kernel (<i>Validation Set</i>).	53
4.9	Prediksi Variasi Rasio <i>split</i> data (<i>Validation Set</i>).	55
4.10	Hasil Evaluasi <i>Confusion Matrix</i> variasi rasio <i>split</i> data (<i>Validation Set</i>).	55
4.11	Prediksi Tahap Pengujian (Testing Set).	59
4.12	Hasil Evaluasi <i>Confusion Matrix</i> variasi parameter Kernel (Testing Set)	60