

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Batasan Penelitian	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Melon	9
2.2 Morfologi Tanaman Melon	12
2.3 Teknologi Visible Near-Infrared Spectroscopy	14
2.4 Jaringan Saraf Tiruan (JST)	18
2.5 Algoritma <i>Backpropagation</i>	20
2.6 Fungsi Aktivasi	21
2.7 Laju Pembelajaran	24
2.8 Total Padatan Terlarut	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28

3.1	Objek Penelitian	28
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.3	Alat dan Bahan	28
3.3.1	Alat	28
3.3.2	Bahan.....	33
3.4	Data Penelitian.....	34
3.4.1	Data Primer	34
3.4.2	Data Sekunder	35
3.5	Tahapan Penelitian.....	35
3.5.1	Observasi Pendahuluan	35
3.5.2	Identifikasi Masalah dan Penetapan Tujuan Penelitian	35
3.5.3	Penentuan sampel	36
3.5.4	Preparasi Sampel Penelitian	36
3.5.5	Akuisisi Spektra Menggunakan Vis-NIRS	37
3.5.6	Pengujian Total Padatan Terlarut	39
3.5.7	Penentuan Struktur, Fungsi Aktivasi, Jumlah Iterasi, dan Laju Pembelajaran	39
3.5.8	Pelatihan JST.....	42
3.5.9	Analisis <i>error</i> Model Prediksi JST	43
3.5.10	Penarikan kesimpulan dan saran	43
3.6	Diagram Alir Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Gambaran umum Objek Penelitian	46
4.2	Hasil Pengujian Destruktif Kadar brix Buah Melon	47
4.3	Analisis Spektra Buah Melon	49
4.4	Penentuan Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	51
4.4.1	Arsitektur JST Pada Enam Titik Akuisisi Spektra.....	52
4.4.2	Arsitektur JST Pada Empat Titik Akuisisi Spektra.....	58
4.4.3	Arsitektur JST Pada Tiga Titik Akuisisi Spektra	66
4.4.4	Arsitektur JST Pada Dua Titik Akuisisi Spektra	74
4.5	Pembahasan Hasil Model Prediksi	82
4.5.1	Hasil Arsitektur Jaringan Dengan Nilai Error Terendah	82

4.5.2 Hasil dan Analisis Keandalan Model.....	96
BAB V.....	110
KESIMPULAN DAN SARAN	110
5.1 Kesimpulan	110
5.2 Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN.....	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Produksi Melon Indonesia	2
Gambar 2.1	Bagian-Bagian Buah Melon	13
Gambar 2.2	Panjang Gelombang dan Warna yang Tampak	15
Gambar 2.3	Struktur Neuron JST	19
Gambar 2.4	Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner (logsig)	22
Gambar 2.5	Fungsi Aktivasi Linear (purelin)	23
Gambar 2.6	Fungsi Aktivasi Sigmoid Bipolar (tansig)	23
Gambar 2.7	Ilustrasi Dampak Nilai Laju Pembelajaran	24
Gambar 3.1	Alat Visible -Near-Infrared Spectroscopy	28
Gambar 3.2	Refraktometer Manual	29
Gambar 3.3	Pipet Plastik 3 ml	30
Gambar 3.4	Timbangan Digital	30
Gambar 3.5	Paint Marker	31
Gambar 3.6	Cutting Board	32
Gambar 3.7	Pisau Dapur	32
Gambar 3.8	Sampel Buah Melon Varietas Musk Melon	33
Gambar 3.9	Titik dan Bagian Akuisisi Spektra pada Buah Melon	37
Gambar 3.10	Skema Pengambilan Akuisisi Spektra pada Buah Melon	37
Gambar 3.11	Skema Alat F-750 Felix Instrument untuk akuisisi spektra	38
Gambar 3.12	Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 4.1	(a) Buah Melon Honey Globe Utuh dan (b) Daging Buah Melon Honey Globe	46
Gambar 4.2	Hasil Spectra Buah Melon (a) dengan noise (b) tanpa noise	50
Gambar 4.3	Enam Titik Persebaran Akuisisi Spektra Buah Melon	53
Gambar 4.4	Titik Persebaran Akuisisi Spektra Buah Melon Pada Kombinasi (a) ABCD, (b) BDEF, dan (c) ABCF (d) ADEF (e) ABCE	59
Gambar 4.5	Titik Persebaran Akuisisi Spektra Buah Melon Pada Kombinasi (a) ABC, (b) CEF, (c) CDF, (d) DEF, (e) BCF	67

Gambar 4.6 Titik Persebaran Akuisisi Spektra Buah Melon Pada Kombinasi	
(a) AC, (b) EF, (c) CF, (d) DC, (e) BF	75
Gambar 4.7 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik ABCDEF	83
Gambar 4.8 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik ABCD	84
Gambar 4.9 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik BDEF	84
Gambar 4.10 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik ABCF	85
Gambar 4.11 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik ADEF	85
Gambar 4.12 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik ABCE	86
Gambar 4.13 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik ABDF	86
Gambar 4.14 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik ABEF	87
Gambar 4.15 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik ACDE	87
Gambar 4.16 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik ABC	88
Gambar 4.17 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik CEF	88
Gambar 4.18 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik CDF	89
Gambar 4.19 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik DEF	89
Gambar 4.20 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik BCF	90
Gambar 4.21 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik ABF	90
Gambar 4.22 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik ACE	91
Gambar 4.23 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik AEF	91
Gambar 4.24 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik AC.....	92
Gambar 4.25 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik EF	92
Gambar 4.26 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik CF	93
Gambar 4.27 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik CD.....	93
Gambar 4.28 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik BF	94
Gambar 4.29 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik AB.....	94
Gambar 4.30 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik AD.....	95
Gambar 4.31 Struktur JST Model Prediksi Pada Kombinasi Titik BE	95
Gambar 4.32 Hasil Model Prediksi Pada Kombinasi ABCDEF	96
Gambar 4.33 Hasil Model Prediksi Pada Kombinasi (a) ABCD, (b) BDEF, (c) ABCF, (d) ADEF, (e) ABCE, (f) ABDF, (g) ABEF, dan (h) ACDE.....	97

Gambar 4.34 Hasil Model Prediksi Pada Kombinasi (a) ABC, (b) CEF, (c) CDF, (d) DEF, (e) BCF, (f) ABF, (g) ACE, dan (h) AEF	98
Gambar 4.35 Hasil Model Prediksi Pada Kombinasi (a) AC, (b) EF, (c) CF, (d) DC, (e) BF, (f) AB, (g) AD, dan (h) BE	99
Gambar 4.36 Hasil Uji Normalitas	107
Gambar 4.37 Hasil Uji Homogenitas.....	108
Gambar 4.38 Hasil Uji Anova	109

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2.1 Standar Nasional Buah Melon SNI 778:2013	12
Tabel 3.1 Kombinasi Titik Akuisisi Spektra Pada Titik 2, 3, dan 4.....	41
Tabel 3.2 Kombinasi Titik Akuisisi Spektra untuk Pembuatan Model.....	42
Tabel 4.1 Statistical Descriptive Kadar brix Hasil Pengujian Destruktif.....	48
Tabel 4.2 Kombinasi Titik Untuk Pembuatan Model Prediksi	52
Tabel 4.3 Statistical Descriptive Kadar brix Untuk Pembuatan Model Pada Enam Titik Akuisisi Spektra.....	53
Tabel 4.4 Pelatihan JST 1 Hidden Layer Pada Kombinasi Titik ABCDEF.....	54
Tabel 4.5 Pelatihan JST 2 Hidden Layer Pada Kombinasi Titik ABCDEF.....	55
Tabel 4.6 Pelatihan JST Dengan Variasi Fungsi Aktivasi Pada Kombinasi Titik ABCDEF	56
Tabel 4.7 Pelatihan JST Dengan Variasi Jumlah Epoch Pada Kombinasi Titik ABCDEF	57
Tabel 4.8 Pelatihan JST Dengan Variasi Laju Pembelajaran Pada Kombinasi Titik ABCDEF	58
Tabel 4.9 Hasil Arsitektur Jaringan Untuk Pembuatan Model Prediksi Pada Enam Titik Akuisisi Spektra.....	58
Tabel 4.10 Statistical Descriptive Kadar brix Untuk Pembuatan Model Pada Empat Titik Akuisisi Spektra	60
Tabel 4.11 Pelatihan JST 1 Hidden Layer Pada Kombinasi Titik ABCD.....	61
Tabel 4.12 Pelatihan JST 2 Hidden Layer Pada Kombinasi Titik ABCD.....	62
Tabel 4.13 Pelatihan JST Dengan Variasi Fungsi Aktivasi Pada Kombinasi Titik ABCD	63
Tabel 4.14 Pelatihan JST Dengan Variasi Jumlah Epoch Pada Kombinasi Titik ABCD	64
Tabel 4.15 Pelatihan JST Dengan Variasi Laju Pembelajaran Pada Kombinasi Titik ABCD	65

Tabel 4.16 Hasil Arsitektur Jaringan Untuk Pembuatan Model Prediksi Pada Empat Titik Akuisisi Spektra	66
Tabel 4.17 Statistical Descriptive Kadar brix Untuk Pembuatan Model Pada Tiga Titik Akuisisi Spektra	68
Tabel 4.18 Pelatihan JST 1 Hidden Layer Pada Kombinasi Titik ABC.....	69
Tabel 4.19 Pelatihan JST 2 Hidden Layer Pada Kombinasi Titik ABC.....	70
Tabel 4.20 Pelatihan JST Dengan Variasi Fungsi Aktivasi Pada Kombinasi Titik ABC.....	71
Tabel 4.21 Pelatihan JST Dengan Variasi Jumlah Epoch Pada Kombinasi Titik ABC.....	72
Tabel 4.22 Pelatihan JST Dengan Variasi Laju Pembelajaran Pada Kombinasi Titik ABC	73
Tabel 4.23 Hasil Arsitektur Jaringan Untuk Pembuatan Model Prediksi Pada Enam Titik Akuisisi Spektra.....	74
Tabel 4.24 Statistical Descriptive Kadar brix Untuk Pembuatan Model Pada Dua Titik Akuisisi Spektra.....	76
Tabel 4.25 Pelatihan JST 1 Hidden Layer Pada Kombinasi Titik AC	77
Tabel 4.26 Pelatihan JST 2 Hidden Layer Pada Kombinasi Titik AC	78
Tabel 4.27 Pelatihan JST Dengan Variasi Fungsi Aktivasi Pada Kombinasi Titik AC	79
Tabel 4.28 Pelatihan JST Dengan Variasi Jumlah Epoch Pada Kombinasi Titik AC	80
Tabel 4.29 Pelatihan JST Dengan Variasi Laju Pembelajaran Pada Kombinasi Titik AC.....	81
Tabel 4.30 Hasil Arsitektur Jaringan Untuk Pembuatan Model Prediksi Pada Dua Titik Akuisisi Spektra.....	82
Tabel 4.31 Tingkat Akurasi Model Berdasarkan R^2	101
Tabel 4.32 Perbandingan Model Prediksi Berdasarkan R^2 dan MSE.....	102

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Absorbansi	18
Rumus 2.2 Fungsi Aktivasi <i>Logsig</i>	22
Rumus 2.3 Fungsi Aktivasi <i>Purelin</i>	22
Rumus 2.4 Fungsi Aktivasi <i>Tansig</i>	23
Rumus 3.1 <i>R Squared</i>	42
Rumus 3.2 <i>Mean Squared Error (MSE)</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pengujian Total Padatan Terlarut	118
Lampiran 2 Proses Akuisisi Spektra Pada Buah Melon	119
Lampiran 3 Langkah-Langkah Penentuan Arsitektur Kombinasi Titik BDEF, ABCF, ADEF, ABCE, ABDF, ABEF, dan ACDE	120
Lampiran 4 Langkah-Langkah Penentuan Arsitektur Kombinasi Titik CEF, CDF, DEF, BCF, ABF, ACE, dan AEF	131
Lampiran 5 Langkah-Langkah Penentuan Arsitektur Kombinasi Titik EF, CF, CD, dan BF, AB, AD, dan BE	143
Lampiran 6 Bobot dan Bias Setiap Model Prediksi.....	153
Lampiran 7 Hasil Prediksi kadar brix menggunakan model terbentuk	175
Lampiran 8 Perhitungan akurasi Model ADF	212
Lampiran 9 Data untuk Uji anova	215
Lampiran 10 <i>Source Code</i> Jaringan Saraf Tiruan.....	219