

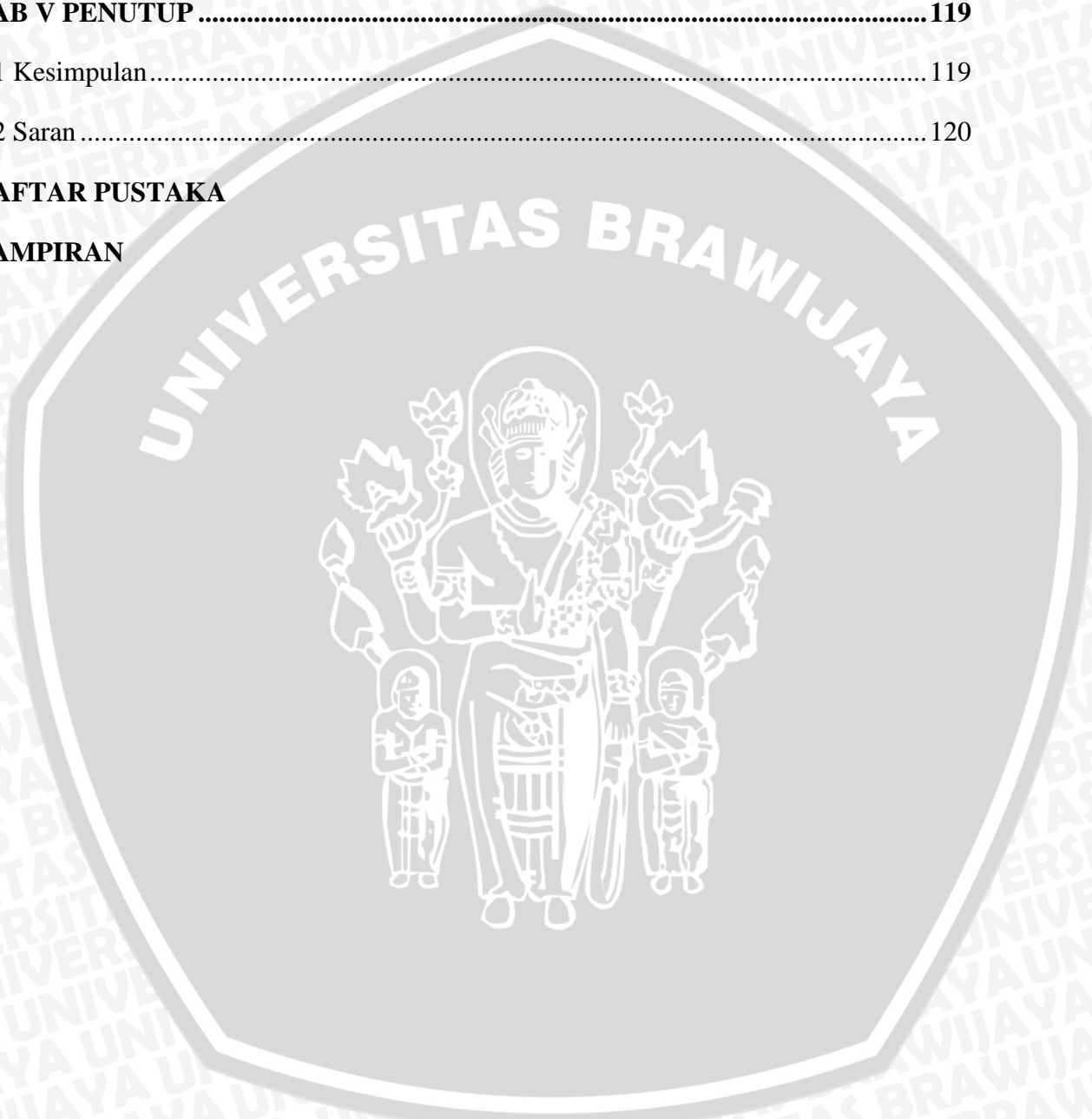
DAFTAR ISI

PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR SIMBOL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pantai	5
2.2 Gelombang	7
2.2.1 Teori Gelombang Linier (Airy).....	8
2.2.2 Teori Gelombang Amplitudo Hingga.....	10
2.2.2.1 Teori Gelombang Stokes.....	10
2.2.2.2 Teori Gelombang Knoidal	11
2.2.2.3 Teori Gelombang Tunggal.....	12

2.2.2.4 Batasan Penggunaan Teori Gelombang.....	13
2.3 Peramalan Tinggi Gelombang Berdasarkan Data Angin	14
2.3.1 Data Angin	14
2.3.2 Distribusi Kecepatan Angin	14
2.3.3 Fetch	18
2.3.4 Statistik dan Peramalan Gelombang.....	19
2.3.4.1 Gelombang Representatif.....	19
2.3.4.2 Spektrum Gelombang	20
2.3.4.2.1 Metode Wilson.....	21
2.3.4.2.2 Metode Jonswap.....	21
2.4 Jaringan Syaraf Tiruan.....	23
2.5 Sejarah Jaringan Syaraf Tiruan.....	25
2.6 Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan.....	26
2.6.1 Struktur (Arsitektur) Jaringan Syaraf Tiruan	27
2.6.2 Algoritma Pembelajaran.....	29
2.6.3 Perambatan Galat Mundur (Backpropagation).....	34
2.6.4 Inisialisasi Parameter Jaringan	36
2.6.4.1 Pemilihan Bobot dan Bias Awal.....	37
2.6.4.2 Fungsi Aktivasi.....	37
2.6.4.3 Jumlah Unit Tersembunyi.....	42
2.6.4.4 Jumlah Pola Pelatihan (Jumlah Epoch).....	43
2.6.4.5 Lama Iterasi	43
2.6.5 Pelatihan Standar Backpropagation.....	43
2.6.6 Aplikasi Backpropagation Dalam Peramalan.....	46
2.7 Pengukuran Kesalahan Peramalan.....	47

2.8 Kesalahan Relatif.....	50
BAB III METODOLOGI STUDI	51
3.1 Lokasi Daerah Studi	51
3.2 Data yang Diperlukan.....	52
3.3 Langkah – Langkah Studi.....	52
3.4 Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan.....	52
3.5 Tahapan Pengolahan JST Metode Backpropagation.....	54
BAB IV PEMBAHASAN.....	59
4.1 Data Kecepatan angin.....	59
4.1.1 Distribusi Arah Angin	59
4.1.2 Penggunaan Diagram Mawar Angin	62
4.2 Koreksi Kecepatan Angin.....	63
4.2.1 Koreksi Elevasi.....	63
4.2.2 Koreksi Lokasi	65
4.2.3 Koreksi Stabilitas	66
4.2.4 Kecepatan Angin Terkoreksi.....	66
4.2.5 Faktor Tegangan Angin.....	67
4.3 Penentuan Fetch Efektif	69
4.4 Peramalan Gelombang Menggunakan Metode JONSWAP	72
4.5 Peramalan Gelombang Menggunakan Metode Wilson.....	77
4.6 Rekapitulasi Tinggi dan Periode Gelombang.....	79
4.7 Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan.....	81
4.8 Penghitungan Kesalahan Relatif dan MSE pada Pelatihan	98
4.9 Penghitungan Kesalahan Relatif dan MSE pada Pengujian	100
4.10 Pemodelan JST dengan Menggunakan Data Primer Kecepatan Angin (U).....	101

4.10.1 Perhitungan Kesalahan Relatif dan MSE Pelatihan.....	111
4.10.2 Perhitungan KR dan MSE Tahap Pengujian.....	113
4.11 Rangkuman Analisis.....	114
BAB V PENUTUP	119
5.1 Kesimpulan.....	119
5.2 Saran.....	120
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



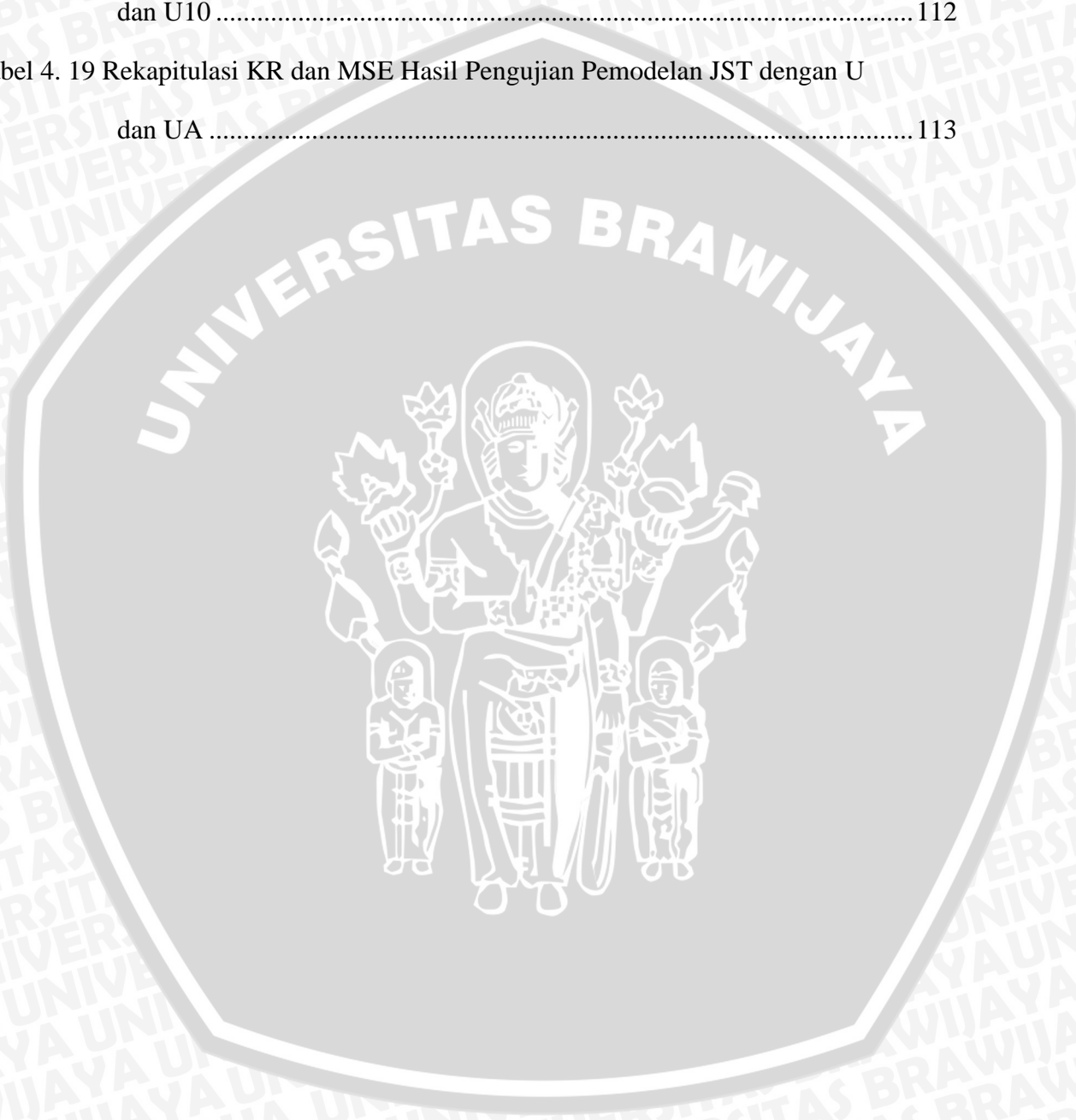
DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 4. 1	Frekuensi Kejadian Angin Rerata	60
Tabel 4. 2	Frekuensi Kejadian Angin Maksimum.....	60
Tabel 4. 3	Distribusi Presentase Kejadian Angin Rerata.....	61
Tabel 4. 4	Distribusi Kejadian Angin Maksimum.....	61
Tabel 4. 5	Hasil Pembacaan Koefisien U/U10	64
Tabel 4. 6	Perhitungan tegangan angin maksimum bulan Januari 2002	68
Tabel 4. 7	Rekapitulasi Perhitungan Fetch Efektif.....	70
Tabel 4. 8	Perhitungan Fetch Efektif.....	71
Tabel 4. 9	Perhitungan Tinggi Gelombang dan Periode Gelombang Metode JONSWAP Januari 2002	73
Tabel 4.10	Perhitungan Tinggi dan Periode Gelombang Metode Wilson Bulan Januari 2002.....	78
Tabel 4. 11	Perbandingan Metode Jonswap dan Wilson.....	79
Tabel 4. 12	Rekapitulasi Tinggi dan Periode Gelombang Rerata	80
Tabel 4. 13	Rekapitulasi Tinggi dan Periode Gelombang Rerata	80
Tabel 4. 14	Rekapitulasi Perbandingan Nilai KR dan MSE antara JST dan Jonswap	98
Tabel 4. 15	Rekapitulasi Perbandingan Nilai KR dan MSE antara JST dan Wilson	99
Tabel 4. 16	Rekapitulasi Nilai KR dan MSE Hasil Pengujian pada Pemodelan JST.....	100

Tabel 4. 17 Perbandingan KR dan MSE pada pemodelan JST-Jonswap dengan U dan UA 111

Tabel 4. 18 Perbandingan KR dan MSE pada pemodelan JST-Wilson dengan U dan U10 112

Tabel 4. 19 Rekapitulasi KR dan MSE Hasil Pengujian Pemodelan JST dengan U dan UA 113



DAFTAR GAMBAR

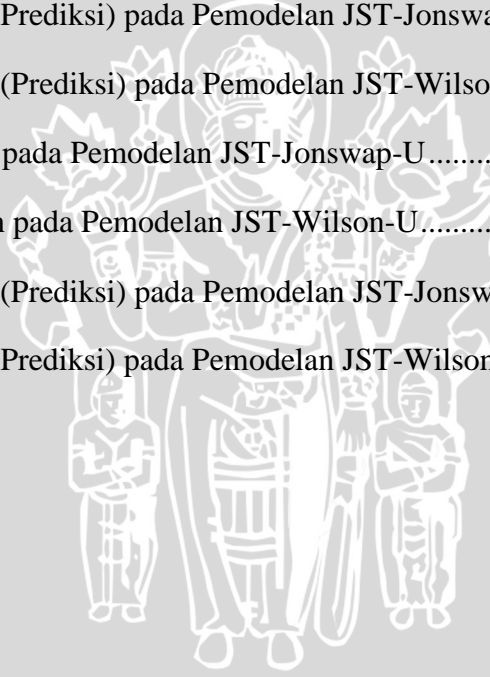
No	Judul	Halaman
Gambar 2. 1	Definisi dan batasan pantai.....	5
Gambar 2. 2	Definisi dan karakteristik gelombang di daerah pantai.....	7
Gambar 2. 3	Sket definisi gelombang.....	9
Gambar 2. 4	Gelombang Tunggal.....	12
Gambar 2. 5	Daerah Penerapan Fungsi Gelombang Fungsi H/d dan d/L.....	13
Gambar 2. 6	Distribusi Vertikal Kecepatan Angin.....	15
Gambar 2. 7	Kurva penentuan tinggi terhadap U/U10 pada $\Delta T = +3^{\circ}C$,.....	16
Gambar 2. 8	Rasio RL kecepatan angin di atas air UW terhadap kecepatan angin di atas.....	17
Gambar 2. 9	Penguatan RT (rasio perhitungan kecepatan angin akibat efek perbedaan.....	18
Gambar 2. 10.	Diagram alir proses peramalan gelombang berdasarkan data angin.....	23
Gambar 2. 11	Langkah – langkah Pembuatan Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan.....	27
Gambar 2. 12	Arsitektur Jaringan dengan Lapisan Tunggal (Single Layer Net).....	28
Gambar 2. 13	Arsitektur Jaringan dengan Banyak Lapisan (Multi Layer Net).....	28
Gambar 2. 14	Arsitektur Jaringan dengan Lapisan Kompetitif (competitive layer net).....	29
Gambar 2. 15	Tiga Lapis Jaringan Perambatan Galat Mundur.....	33
Gambar 2. 16	Arsitektur Jaringan Backpropagation.....	34
Gambar 2. 17	Langkah Perambatan Maju.....	35

Gambar 2. 18 Fungsi Aktivasi pada Jaringan Syaraf Sederhana.....	38
Gambar 2. 19 Fungsi Aktivasi: Undak Biner (Hard Limit).....	39
Gambar 2. 20 Fungsi Aktivasi: Bipolar (Symetric Hard Limit).....	39
Gambar 2. 21 Fungsi Aktivasi: Linear (Identitas).....	40
Gambar 2. 22 Fungsi Aktivasi: Saturating Linear.....	40
Gambar 2. 23 Fungsi Aktivasi: Symetric Saturating Linear.....	41
Gambar 2. 24 Fungsi Aktivasi: Sigmoid Biner.....	41
Gambar 2. 25 Fungsi Aktivasi: Sigmoid Bipolar.....	42
Gambar 3. 1 Peta Kabupaten Gresik.....	51
Gambar 3. 2 Diagram Alir Proses Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Backpropagation.....	56
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pengerjaan Skripsi.....	57
Gambar 3. 1 Diagram Alir Peramalan Gelombang Menggunakan Metode Jonswap.....	58
Gambar 3. 2 Diagram Alir Peramalan Gelombang Menggunakan Metode Wilson.....	58
Gambar 4. 1 Mawar Angin Perairan Gresik untuk Data Angin Rerata 10 Tahun.....	62
Gambar 4. 2 Mawar Angin Perairan Gresik untuk Data Angin Maksimum 10 Tahun...	62
Gambar 4. 3 Kurva penentuan tinggi terhadap U/U10 pada $\Delta T = 0^{\circ}\text{C}$,.....	64
Gambar 4. 4 Rasio RL dari Kecepatan Angin pada 1 Januari 2010.....	65
Gambar 4. 5 Penentuan nilai RT.....	66
Gambar 4. 6 Penggambaran Garis Fetch pada Lokasi Tinjauan.....	70
Gambar 4. 7 New Variable pada Workspace.....	82
Gambar 4. 8 Tampilan Tahap Pemasukan Data pada Matlab.....	84
Gambar 4. 9 Fungsi Pemanggilan JST pada Matlab.....	84

Gambar 4. 10 Tampilan Mengimpor Variabel pada Matlab	85
Gambar 4. 11 Jendela Create Network or Data	86
Gambar 4. 12 Menu pada Jendela Network1	86
Gambar 4. 13 Mengubah Pilihan Input dan Target pada Menu Training Info.....	87
Gambar 4. 14 Mengubah Pilihan pada Menu Training Parameters	87
Gambar 4. 15 Hasil Pelatihan.....	88
Gambar 4. 16 Hasil Plotan Pelatihan Set 1 JST-Jonswap	88
Gambar 4. 17 Hasil Plotan Pelatihan Set 2 JST – Jonswap.....	90
Gambar 4. 18 Hasil Plotan Pelatihan Set 3 JST - Jonswap	91
Gambar 4. 19 Hasil Plotan Pelatihan Set 1 JST-Wilson	93
Gambar 4. 20 Hasil Plotan Pelatihan Set 2 JST-Wilson	94
Gambar 4. 21 Hasil Plotan Pelatihan Set 3 JST-Wilson	96
Gambar 4. 22 Langkah Simulasi	97
Gambar 4. 23 Langkah Adaption	97
Gambar 4. 24 Ekspor Data	98
Gambar 4. 25 Hasil Pelatihan JST dengan Input Urt dan Umax.....	102
Gambar 4. 26 Hasil Plotan Pelatihan Set 1 JST-Jonswap	103
Gambar 4. 27 Hasil Plotan Pelatihan Set 2 JST – Jonswap.....	104
Gambar 4. 28 Hasil Plotan Pelatihan Set 3 JST - Jonswap	105
Gambar 4. 29 Hasil Plotan Pelatihan Set 1 JST-Wilson	107
Gambar 4. 30 Hasil Plotan Pelatihan Set 2 JST-Wilson	108
Gambar 4. 31 Hasil Plotan Pelatihan Set 3 JST-Wilson	110

DAFTAR LAMPIRAN

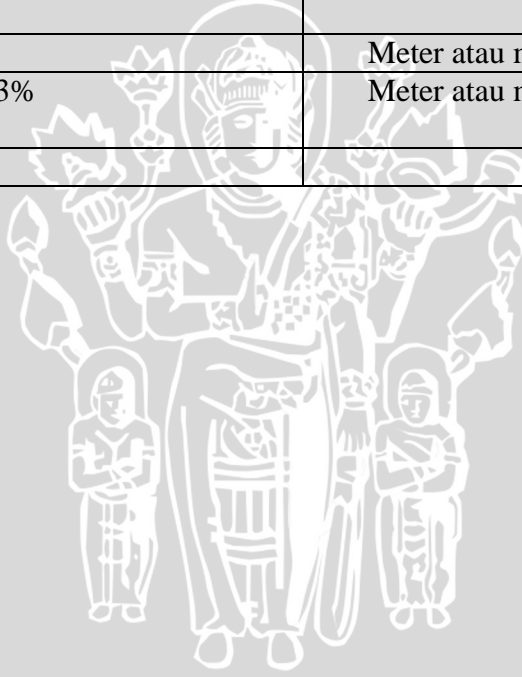
No	Judul	Halaman
Lampiran I.	Data Angin Tahun 2002-2011 dan 2015	121
Lampiran II.	Perbandingan Tinggi dan Periode Gelombang Metode Jonswap dan Wilson	177
Lampiran III.	Hasil Pelatihan pada Pemodelan JST-Jonswap- U_A	225
Lampiran IV.	Hasil Pelatihan pada Pemodelan JST-Wilson- U_{10}	233
Lampiran V.	Hasil Pengujian (Prediksi) pada Pemodelan JST-Jonswap- U_A	241
Lampiran VI.	Hasil Pengujian (Prediksi) pada Pemodelan JST-Wilson- U_{10}	247
Lampiran VII.	Hasil Pelatihan pada Pemodelan JST-Jonswap- U	255
Lampiran VIII.	Hasil Pelatihan pada Pemodelan JST-Wilson- U	263
Lampiran IX.	Hasil Pengujian (Prediksi) pada Pemodelan JST-Jonswap- U	271
Lampiran X.	Hasil Pengujian (Prediksi) pada Pemodelan JST-Wilson- U	279



DAFTAR SIMBOL

Besaran Dasar	Satuan dan Singkatan	SIMBOL
amplitudo gelombang	Meter atau m	a
angka gelombang		K
beda temperatur udara-laut (°C)	Celcius atau c	ΔT
bias		b
bobot		W _i
cepat rambat gelombang	Meter per detik atau m/dt	C
elevasi pengukuran kecepatan angin (m)	Meter atau m	z
Energi gelombang		E
faktor tekanan angin	Meter per detik (m/dt)	U _A
fetch efektif	Meter atau m	F _{eff}
fluktuasi muka air terhadap muka air rata-rata.	Meter atau m	$\eta(x,y)$
frekuensi gelombang	Hertz atau Hz	σ
frekuensi kejadian	Hertz atau Hz	f
fungsi cosines ellips		cn
input		X _i
integral ellips		K(k)
jarak antara muka air rata-rata dan dasar laut (kedalaman laut)	Meter atau m	d
jarak dari dasar ke lembah gelombang	Meter atau m	y _t
jarak dari dasar ke puncak gelombang	Meter atau m	y _c
laju pemahaman		α
kecepatan angin pada elevasi +10 m	Meter per detik atau m/dt	U ₁₀
kecepatan angin pada elevasi +z m	Meter per detik atau m/dt	U _z
Kecepatan transpor massa	Meter per detik atau m/dt	U(y)
modulus dari integral ellips (berkisar antara 0 dan 1)		k
Output		O _i , y _i
panjang gelombang, yaitu jarak antara dua puncak gelombang yang berurutan	Meter atau m	L
percepatan gravitasi	Meter per detik kuadrat atau m/dt ²	g
periode gelombang yaitu interval waktu yang diperlukan oleh partikel air untuk kembali pada kedudukan yang sama dengan kedudukan	Detik atau dt	T

Besaran Dasar	Satuan dan Singkatan	SIMBOL
sebelumnya		
periode gelombang rerata dari 33%	Detik atau dt	$T_s = T_{33\%}$
periode puncak gelombang	Detik atau dt	T_p
Perpindahan (<i>displacement</i>) partikel		ξ
proyeksi jarak radial pada arah angin		x_i
sudut antara jalur <i>fetch</i> yang ditinjau dengan arah angin	Derajat atau °	α_i
Tekanan gelombang		p
temperatur laut (°C)	Celcius atau c	T_s
temperatur udara (°C)	Celcius atau c	T_a
threshold yang ditentukan		θ
tinggi gelombang = 2a	Meter atau m	H
tinggi gelombang rerata dari 33%	Meter atau m	$H_s = H_{33\%} = H_{mo}$
Unit Tersembunyi		I_i, Z_i





*Dalam Balutan Ilmiah,
Teriring Ucapan Terimakasih Kepada:
Mama Mamik dan Ayah Yanto Tercinta*