

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA HANTAR .....	vi
INTISARI .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR SIMBOL .....	xiii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Keaslian .....	1
C. Manfaat .....	2
D. Tujuan .....	2
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Perlindungan Semi-Alami Pantai dengan Hutan Bakau .....	3
B. <i>Runup Tsunami</i> .....	4
 <b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
A. Karakteristik <i>Tsunami</i> .....	6
B. Karakteristik Hutan Bakau .....	7
C. Peredaman <i>Tsunami</i> .....	8
D. Simulasi Model Fisik .....	10
E. Hipotesa .....	11
 <b>BAB IV PELAKSANAAN</b>	
A. Bahan, Peralatan dan Tempat Penelitian .....	12
B. Prosedur Penelitian .....	12
B.1. Observasi .....	12
B.2. Rancang Bangun Model .....	13
B.3. Simulasi Model .....	21
B.4. Data .....	21
B.5. Analisi Data .....	22
C. Batasan Penelitian .....	22

## BAB V HASIL SIMULASI DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik <i>Tsunami</i> .....	30
B. Analisis Dimensi .....	39
B.1. Investigasi Parameter-Parameter Berpengaruh .....	39
B.2. Proses Eliminasi Dimensi .....	41
C. Dimensi Hidraulik Hutan Bakau .....	43
D. Kerapatan Hidraulik Hutan Bakau .....	44
E. <i>Damping Tsunami</i> oleh Hutan Bakau .....	48
E.1. Penjejakan Persamaan <i>Damping Tsunami</i> .....	48
E.2. Persamaan <i>Damping Tsunami</i> .....	54
E.2.1. Alternatif Bentuk Fungsi Logaritma .....	56
E.2.2. Alternatif Bentuk Fungsi Eksponensial .....	56
E.2.3. Pemilihan Bentuk Fungsi Regresi .....	57
F. <i>Runup Tsunami</i> dan Reduksi <i>Runup Tsunami</i> .....	63
F.1. Penjejakan Persamaan <i>Runup Tsunami</i> .....	65
F.2. Persamaan <i>Runup Tsunami</i> .....	73
F.3. Persamaan Reduksi <i>Runup Tsunami</i> .....	81
G. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu .....	88
G.1. Perbandingan <i>Damping Tsunami</i> .....	88
G.2. Perbandingan <i>Runup Tsunami</i> .....	93
H. Contoh Hitungan Analisis <i>Damping</i> dan Analisis <i>Runup Tsunami</i> ..	94

## BAB VI PENUTUP

A. Kesimpulan .....	101
B. Saran .....	102

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	: Proporsi Tinggi Bagian-Bagian dari Pohon Bakau	14
Tabel 4.2	: Dimensi Bagian Model Pohon Bakau, $n_h = n_L = 50$	15
Tabel 4.3	: Volume Simulasi Model	21
Tabel 5.1	: Contoh Hitungan Panjang Gelombang ( $L_n$ ) dalam BRT-1	31
Tabel 5.2	: Analisis Dimensi <i>Runup Tsunami</i> pada Pantai Berkemiringan $\theta$	41
Tabel 5.3	: Analisis Dimensi <i>Damping Tsunami</i> oleh Hutan Bakau	42
Tabel 5.4	: Hasil Pengukuran Volume Bagian Model Terendam Air	45
Tabel 5.5	: Hubungan Kerapatan ( $K$ ), Tinggi Hidraulik ( $\delta$ ) dan Kerapatan Hidraulik ( $\epsilon$ )	46
Tabel 5.6	: Tinggi Hidraulik ( $\delta$ ) dan Kerapatan Hidraulik ( $\epsilon$ ) dalam Simulasi Model	48
Tabel 5.7	: Alternatif Bentuk Fungsi Koefisien Transmisi ( $K_T$ ) dan Koefisien Transmisi Energi ( $KE_T$ )	58
Tabel 5.8	: Alternatif Bentuk Fungsi <i>Runup Tsunami</i>	65
Tabel 5.9	: Nilai $r^2$ Kurva <i>Runup Tsunami</i> Berdasar Metoda Parsial untuk RFM-33	66
Tabel 5.10	: Nilai $r^2$ Kurva <i>Runup Tsunami</i> Berdasar Metoda Parsial untuk RFM-11, RFM-12, RFM-21 dan RFM-22	66
Tabel 5.11	: Nilai $r^2$ Kurva <i>Runup Tsunami</i> Berdasar Metoda Integrasi untuk RFM-33	66
Tabel 5.12	: Nilai $r^2$ Berdasar Metoda Parsial untuk RFM-33 dengan $r^2 > 0,9025$ atau $r > 0,95$	67
Tabel 5.13	: Nilai $r^2$ Kurva <i>Runup Tsunami</i> Berdasar Metoda Parsial untuk RFM-11, RFM-12, RFM-21 dan RFM-22 dengan $r^2 > 0,9025$ atau $r > 0,95$	67
Tabel 5.14	: Nilai $r^2$ Kurva <i>Runup Tsunami</i> Berdasar Metoda Integrasi untuk RFM-11, RFM-12, RFM-21 dan RFM-22 dengan $r^2 > 0,9025$ atau $r > 0,95$	67
Tabel 5.15	: Persamaan-Persamaan <i>Runup Tsunami</i>	74
Tabel 5.16	: Persamaan-Persamaan Reduksi <i>Runup Tsunami</i> Berdasar Metoda Parsial	83
Tabel 5.17	: Persamaan-Persamaan Reduksi <i>Runup Tsunami</i> Berdasar Metoda Integrasi	84
Tabel 5.18	: Persamaan-Persamaan Reduksi <i>Runup Tsunami</i>	86
Tabel 5.19	: Nilai-Nilai Parameter Hasil Analisis Secara Umum	88
Tabel 5.20	: Perbandingan <i>Damping Tsunami</i> dan Gelombang Angin	89
Tabel 5.21	: Perbandingan <i>Damping Tsunami</i>	92
Tabel 5.22	: Hubungan $K$ , $\delta$ dan $\epsilon$ untuk $K = 3,49 \%$	97

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Hubungan $R/H$ dengan $H/L$ .....	5
Gambar 4.1	: Bagan Alir Prosedur Penelitian .....	13
Gambar 4.2	: Sketsa Prototip Pohon Bakau Umur 4 ~ 5 Tahun .....	14
Gambar 4.3	: Model Pohon Bakau dan Model Hutan Bakau .....	16
Gambar 4.4	: Simulasi Peredaman <i>Tsunami</i> oleh Hutan Bakau. ....	17
Gambar 4.5	: Unit Pembangkit <i>Tsunami</i> tipe <i>DropBlock</i> . ....	18
Gambar 4.6	: Olah Data pada Saat Pelaksanaan Simulasi Model Dilakukan .....	19
Gambar 4.7	: Perletakan Instrumen Pengukuran ( <i>Gauge</i> ). ....	20
Gambar 4.8	: Setup Simulasi Model .....	21
Gambar 5.1	: Detail Setup Model 2-Dimensi .....	23
Gambar 5.2	: Peredaman <i>Tsunami</i> oleh Kemiringan Pantai, (a) dan (b) <i>Tsunami</i> datang, (c) Saat <i>Tsunami</i> Menjalar $g_4$ dengan $H_4$ dan $L_4$ sebagai $H_I$ dan $L_I$ .....	24
Gambar 5.3	: Peredaman <i>Tsunami</i> oleh Kemiringan Pantai, (a) <i>Tsunami</i> datang Menjalar Sampai $g_5$ dengan $H_5$ dan $L_5$ sebagai $H_I$ dan $L_I$ , (b) Sesaat Menjelang <i>Tsunami Runup</i> dan (c) <i>Tsunami Runup</i> pada Jarak $R_{xy}$ Terukur sebagai $R_{xy\ NoRFM}$ .....	25
Gambar 5.4	: Peredaman <i>Tsunami</i> oleh Hutan Bakau dan Kemiringan Pantai, (a) <i>Tsunami</i> datang, (b) Hutan Bakau Mulai Menampung Massa Air dan (c) <i>Tsunami</i> Datang Menjalar Sampai $g_4$ dengan $H_4$ dan $L_4$ sebagai $H_{IR}$ dan $L_{IR}$ .....	26
Gambar 5.5	: Peredaman <i>Tsunami</i> oleh Hutan Bakau dan Kemiringan Pantai, (a) Kapasitas Tampung ( <i>buffer</i> ) Hutan Bakau Meredam <i>Tsunami</i> , (b) Resesi Tampung dan (c) Menjelang <i>Runup</i> , <i>Tsunami</i> Sampai $g_5$ dengan $H_5$ dan $L_5$ sebagai $H_T$ dan $L_T$ , (d) <i>Tsunami Runup</i> pada Jarak $R_{xy}$ Terukur sebagai $R_{xy\ RFM}$ .....	27
Gambar 5.6	: Rekaman Kecepatan Partikel Air ( $v$ ) di Sensor No. 10 dan No. 11 ..	28
Gambar 5.7	: Rekaman Gelombang Uji pada $h = 70\text{cm}$ ( <i>BRT-1</i> ) .....	30
Gambar 5.8	: Rekaman Gelombang Uji pada Sensor No.2 dan $h = 70\text{cm}$ ( <i>BRT-1</i> ) .....	31
Gambar 5.9	: Hubungan $H/d$ dengan $d/L$ dari Rekaman Sensor No.4 .....	32
Gambar 5.10	: <i>Tsunami</i> Datang dan Refleksi Berinterferensi pada Fase Sama .....	34
Gambar 5.11	: <i>Tsunami</i> Datang dan Refleksi Berinterferensi pada Fase Hampir Sama .....	35

Gambar 5.12	: Detail Hubungan $H/d$ dan $d/L$ dari Data Sensor No. 4 dan No. 5	38
Gambar 5.13	: Visualisasi Investigasi Parameter-Parameter Berpengaruh	40
Gambar 5.14	: Jumlah Batang Pohon Berpengaruh pada Kerapatan $K_1$ dan $K_2$	45
Gambar 5.15	: Hubungan Kerapatan ( $K$ ), Tinggi Hidraulik ( $\delta$ ) dan Kerapatan Hidraulik ( $\epsilon$ )	46
Gambar 5.16	: Hubungan antara $K_R$ dengan Parameter Tanpa Dimensi Terpakai	49
Gambar 5.17	: Hubungan $K_R$ dengan Kombinasi 2 Parameter Tanpa Dimensi	50
Gambar 5.18	: Hubungan $K_R$ dengan Kombinasi 3 Parameter Tanpa Dimensi	51
Gambar 5.19	: Hubungan $K_R$ dengan Kombinasi 4 Parameter Tanpa Dimensi	52
Gambar 5.20	: Hubungan $K_R$ dengan Parameter-Parameter Berdasar Teknik Eliminasi Variabel	53
Gambar 5.21	: Hubungan $K_R$ dengan $\epsilon B_L$	55
Gambar 5.22	: Hubungan $K_T$ dengan $\epsilon B_L$	55
Gambar 5.23	: Hubungan $KE_R$ dengan $\epsilon B_L$	55
Gambar 5.24	: Hubungan $KE_T$ dengan $\epsilon B_L$	55
Gambar 5.25	: Hubungan $KE_L$ dengan $\epsilon B_L$	55
Gambar 5.26	: Evaluasi Fungsi $K_T$	58
Gambar 5.27	: Evaluasi Fungsi $KE_T$	58
Gambar 5.28	: Evaluasi Fungsi $K_R$	59
Gambar 5.29	: Evaluasi Fungsi $KE_R$	59
Gambar 5.30	: Evaluasi Fungsi $KE_L$	59
Gambar 5.31	: Hubungan $R_x/H_I$ atau $R_y/H_I$ dengan $H_I/L_I$ dan Hubungan $R_x/H_T$ atau $R_y/H_T$ dengan $H_T/L_T$ Berdasar Metoda Parsial	69
Gambar 5.32	: Hubungan $R_x/H_I$ atau $R_y/H_I$ dengan $H_I/L_I$ Berdasar Metoda Parsial	70
Gambar 5.33	: Hubungan $R_x/H_I$ atau $R_y/H_I$ dengan $H_I/L_I$ Berdasar Metoda Integrasi	71
Gambar 5.34	: Hubungan $R_x/H_I$ atau $R_y/H_I$ dengan $H_I/L_I$ dan Hubungan $(1-K_R)R_x/H_I$ atau $(1-K_R)R_y/H_I$ dengan $\epsilon B_L^2 [1/(1-K_R)] H_I/L_I$ Berdasar Metoda Integrasi	72
Gambar 5.35	: Hubungan $R_x/H_I$ atau $R_y/H_I$ dengan $H_I/L_I$ dan Hubungan $R_x/H_T$ atau $R_y/H_T$ dengan $H_T/L_T$ Berdasar Metoda Parsial	75
Gambar 5.36	: Hubungan $R_x/H_I$ atau $R_y/H_I$ dengan $H_I/L_I$ dan Hubungan $(1-K_R)R_x/H_I$ atau $(1-K_R)R_y/H_I$ dengan $\epsilon B_L^2 [1/(1-K_R)] H_I/L_I$ Berdasar Metoda Integrasi	75
Gambar 5.37	: Hubungan $H_5/L_5$ dengan $H_4/L_4$ untuk $RFM$ dan $NoRFM$	78

Gambar 5.38	: Reduksi <i>Runup Tsunami</i> Berdasar Metode Parsial (Skala Grafik Normal dan Log-Normal) .....	83
Gambar 5.39	: Reduksi <i>Runup Tsunami</i> Berdasar Metode Integrasi (Skala Grafik Normal dan Log-Normal) .....	84
Gambar 5.40	: Reduksi <i>Runup Tsunami</i> (Skala Grafik Normal dan Log-Normal) ..	86
Gambar 5.41	: Perbandingan Profil <i>Tsunami</i> dan Gelombang Angin .....	90
Gambar 5.42	: Perbandingan Jarak Vertikal <i>Runup Tsunami</i> .....	93
Gambar 5.43	: Hubungan $K$ , $\delta$ dan $\varepsilon$ untuk $K = 3,49 \%$ .....	97
Gambar 5.44	: Hitungan Analisis <i>Damping</i> dan Reduksi <i>Runup Tsunami</i> .....	98
Gambar 5.45	: Visualisasi Petak Sample Hutan Bakau .....	100

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Peta Tektonik di Wilayah Indonesia
- Lampiran 2 Peta Daerah (Zone) Rawan *Tsunami* (DRT) di Wilayah Indonesia
- Lampiran 3 Daftar Kejadian *Tsunami* di Indonesia 1908 sampai 1996
- Lampiran 4 Tinggi *Tsunami* di Beberapa Wilayah Indonesia Hasil Observasi
- Lampiran 5 Hutan Bakau Buatan di Pantai Tritih, Cilacap, Indonesia
- Lampiran 6 *Tsunami Breakwater* di Teluk Ofunato Jepang
- Lampiran 7 Ketentuan tentang Data; Tabel-Tabel Tinggi *Tsunami* di Sensor No.4 dan No.5 Terukur; Panjang *Tsunami* di Sensor No.4 dan No.5 Terhitung Jarak Miring *Runup* ( $R_{xy}$ ) Terukur serta Jarak Horisontal dan Vertikal *Runup* ( $R_x$  dan  $R_y$ ) Terhitung
- Lampiran 8 Tabel Hitungan Panjang *Tsunami* di Sensor No. 3, 4, 5 dan 6
- Lampiran 9 Tabel-Tabel Kuantitas Produk-Produk Analisis Dimensi
- Lampiran 10 Tabel-Tabel Kecuraman Gelombang  $H_4/L_4$  dan  $H_5/L_5$ ; Kedalaman Relatif  $d/L_4$  dan  $d/L_5$ ; serta Tinggi Relatif *Tsunami*  $H_4/d$  dan  $H_5/d$
- Lampiran 11 Tabel-Tabel Jarak Relatif *Runup*  $R_x/H_5$ ,  $R_y/H_5$ ,  $R_x/H_4$ ,  $R_y/H_4$ ,  $R_x/L_5$ ,  $R_y/L_5$ ,  $R_x/L_4$ ,  $R_y/L_4$ ,  $R_x/d$  dan  $R_y/d$ ; Beda Jarak Relatif *Runup* dalam  $H_i$ ; dan Beda Jarak Relatif *Runup* dalam Prosentase (%)
- Lampiran 12 Penjejakan Fungsi Eksponensial untuk Koefisien Transmisi ( $K_T$ ) dan Koefisien Transmisi Energi ( $KE_T$ )
- Lampiran 13 Penjejakan Kurva *Runup Tsunami* Berdasar Metoda Parsial pada Pantai Tanpa Pelindung Hutan Bakau ( $HB = NoRFM$ ),  $\theta = 5^\circ$ ,  $10^\circ$  dan  $15^\circ$
- Lampiran 14 Penjejakan Kurva *Runup Tsunami* Berdasar Metoda Parsial pada Pantai Berpelindung Hutan Bakau ( $HB = RFM$ ),  $\theta = 5^\circ$ ,  $10^\circ$  dan  $15^\circ$
- Lampiran 15 Penjejakan Kurva *Runup Tsunami* Berdasar Metoda Integrasi pada Pantai Tanpa Pelindung Hutan Bakau ( $HB = NoRFM$ ),  $\theta = 5^\circ$ ,  $10^\circ$  dan  $15^\circ$
- Lampiran 16 Penjejakan Kurva *Runup Tsunami*, Metoda Integrasi,  $\theta = 5^\circ$ ,  $HB = RFM$
- Lampiran 17 Penjejakan Kurva *Runup Tsunami*, Metoda Integrasi,  $\theta = 10^\circ$ ,  $HB = RFM$
- Lampiran 18 Penjejakan Kurva *Runup Tsunami*, Metoda Integrasi,  $\theta = 15^\circ$ ,  $HB = RFM$
- Lampiran 19 Tabel Nilai Koefisien Variansi ( $r^2$ ) Hasil Penjejakan Kurva, Metoda Integrasi,  $HB = RFM$ , do Sensor No. 4
- Lampiran 20 Bagan Alir Hitungan  $K_R$  dan  $K_T$  untuk  $K_1 = 0,05$  dan  $K_2 = 0,0125$
- Lampiran 21 Bagan Alir Hitungan Analisis *Damping* dan Analisis *Runup Tsunami*
- Lampiran 22 Bagan Alir Optimasi Karakteristik Hutan Bakau
- Lampiran 23 Nota Seminar Proposal Tesis

## DAFTAR SIMBOL

$a$	amplitudo <i>tsunami</i>
$a_n$	amplitudo <i>tsunami</i> di sensor nomor $n$
$B$	tebal hutan bakau (searah dengan arah jalar <i>tsunami</i> datang)
$B_L$	tebal hidraulik hutan bakau atau tebal efektif hutan bakau relatif terhadap gabungan panjang <i>tsunami</i> datang dan <i>tsunami</i> refleksi
$C$	cepat rambat <i>tsunami</i> (= cepat rambat <i>tsunami</i> datang = $C_I$ )
$C_I$	cepat rambat <i>tsunami</i> datang
$C_{IR}$	cepat rambat gabungan <i>tsunami</i> datang dengan <i>tsunami</i> refleksi
$C_n$	cepat rambat <i>tsunami</i> di sensor nomor $n$
$C_T$	cepat rambat <i>tsunami</i> transmisi
$d$	kedalaman perairan (saat terjadi <i>tsunami</i> )
$dS_{n,n+1}$	selang jarak antara sensor nomor $n$ dan sensor nomor $n+1$ dari referensi
$dt_{n,n+1}$	selang waktu terekam antara sensor nomor $n$ dan nomor $n+1$ dari referensi
$DWL$	muka air laut rencana ( <i>Design Water Level</i> )
$E$	energi <i>tsunami</i>
$E_I$	energi <i>tsunami</i> datang
$E_{IR}$	energi gabungan <i>tsunami</i> datang dengan <i>tsunami</i> refleksi
$E_L$	energi <i>tsunami</i> dissipasi/absorpsi/hilang
$E_R$	energi <i>tsunami</i> refleksi
$E_T$	energi <i>tsunami</i> transmisi
$e^x$	nilai fungsi eksponensial dari $x$
$f_A$	koefisien amplifikasi kecuraman gelombang
$f_R$	konstanta reduksi kecuraman gelombang
$Fr_m$	bilangan (angka) Froude di model
$Fr_p$	bilangan (angka) Froude di prototip
$g$	percepatan gravitasi bumi
$h$	kedalaman air di saluran gelombang
$H$	tinggi <i>tsunami</i> (= tinggi <i>tsunami</i> datang = $H_I$ )
$HB$	keberadaan ( <i>existing</i> ) hutan bakau
$HHWL$	muka air laut tertinggi ( <i>Highest High Water Level</i> )
$H_I$	tinggi <i>tsunami</i> datang
$H_{IR}$	gabungan tinggi <i>tsunami</i> datang dengan <i>tsunami</i> refleksi
$h_m$	tinggi di model
$H_{maks}$	tinggi <i>tsunami</i> maksimum
$H_n$	tinggi <i>tsunami</i> di sensor nomor $n$
$h_p$	tinggi di prototip
$H_R$	tinggi <i>tsunami</i> refleksi
$H_T$	tinggi <i>tsunami</i> transmisi
$HWL$	muka air laut tinggi ( <i>High Water Level</i> )
$j_A$	jangkauan rerata perakaran pohon bakau
$j_R$	jangkauan rerata ranting pohon bakau



$K$	kerapatan relatif akar-batang-ranting hutan bakau
$KE_L$	koefisien dissipasi/absorpsi/kehilangan energi <i>tsunami</i>
$KE_R$	koefisien refleksi energi <i>tsunami</i>
$KE_T$	koefisien transmisi energi <i>tsunami</i>
$K_R$	koefisien refleksi (tinggi <i>tsunami</i> )
$K_T$	koefisien transmisi (tinggi <i>tsunami</i> )
$L$	panjang <i>tsunami</i> (= panjang <i>tsunami</i> datang = $L_I$ )
$l_B$	lebar satuan hutan bakau (tegak lurus arah jalar <i>tsunami</i> datang)
$L_h$	tinggi jatuh box pembangkit gelombang dari dasar saluran
$L_I$	panjang <i>tsunami</i> datang
$L_{IR}$	gabungan panjang <i>tsunami</i> datang dengan <i>tsunami</i> refleksi
$LLWL$	muka air laut terendah ( <i>Lowest Low Water Level</i> )
$L_m$	panjang di model
$L_n$	panjang <i>tsunami</i> di sensor nomor $n$
$\ln(x)$	nilai fungsi logaritma bilangan natural dari $x$
$L_p$	panjang di prototip
$L_R$	panjang <i>tsunami</i> refleksi
$L_T$	panjang <i>tsunami</i> transmisi
$LWL$	muka air laut rendah ( <i>Low Water Level</i> )
$m$	magnitudo <i>tsunami</i>
$MWL$	muka air laut rerata ( <i>Mean Water Level</i> )
$n$	nomor sensor
$n_{Fr}$	skala (angka) bilangan Froude
$n_g$	skala percepatan gravitasi bumi
$n_h$	skala panjang vertikal atau skala tinggi
$n_L$	skala panjang horisontal
$NoRFM$	tidak ada (model) hutan bakau ( <i>No Rhizophora Forest Model</i> )
$n_t$	skala waktu
$n_\theta$	skala sudut
$r^2$	koefisien variansi
$r$	koefisien korelasi
$R$	tinggi <i>runup tsunami</i> (= $R_y$ )
$RFM$	ada (model) hutan bakau ( <i>Rhizophora Forest Model</i> )
$RFM-xx$	tipe model hutan bakau berinisial 2 digit bilangan sesuai $xx$
$Ru$	tinggi <i>runup tsunami</i> (= $R_y$ )
$R_x$	jarak horisontal <i>runup tsunami</i> atau jangkauan <i>runup tsunami</i>
$R_{xy}$	jarak miring <i>runup tsunami</i>
$R_y$	jarak vertikal <i>runup tsunami</i> atau tinggi <i>runup tsunami</i> (= $R = Ru$ )
sta.	stasion ( <i>station</i> ) atau jarak antara suatu titik tetap dari referensi
$SWL$	muka air laut tenang ( <i>Still Water Level</i> )
$t$	waktu
$t_B \text{ eff}$	tinggi efektif hutan bakau meredam <i>tsunami</i>
$t_B \text{ TA}$	tinggi rerata bagian pohon bakau terendam air

$t_B$ TTA	tinggi rerata bagian pohon bakau tidak terendam air
$t_B$	tinggi rerata pohon bakau (dalam hutan bakau)
$t_B$	tinggi rerata pohon bakau (dalam hutan bakau)
$t_{BA}$	tinggi rerata bagian akar pohon bakau
$t_{BB}$	tinggi rerata bagian batang pohon bakau
$t_{BR}$	tinggi rerata bagian ranting pohon bakau
$t_m$	waktu di model
$T_n$	periode <i>tsunami</i> di sensor nomor n
$t_n$	waktu saat karakter <i>tsunami</i> ( $C$ , $T$ , $H$ dan $L$ ) terekam di sensor nomor n
$t_p$	waktu di prototip
$v$	kecepatan partikel air
$x, y$	sumbu (arah sumbu) koordinat horisontal dan vertikal
$\Delta R$	reduksi jarak <i>runup tsunami</i>
$\Delta R_x$	reduksi jarak horisontal <i>runup tsunami</i>
$\Delta R_y$	reduksi jarak vertikal <i>runup tsunami</i>
$\varnothing_{ranting}$	diameter rerata ranting pohon bakau
$\varnothing_{akar}$	diameter rerata akar pohon bakau
$\varnothing_{batang}$	diameter rerata batang pohon bakau
$\delta$	tinggi hidraulik hutan bakau atau tinggi efektif hutan bakau relatif terhadap tinggi rerata pohon bakau penyusun hutan
$\varepsilon$	kerapatan hidraulik hutan bakau atau kerapatan efektif hutan bakau relatif terhadap kerapatan hutan bakau
$\eta$	fluktuasi muka air (= fluktuasi muka air <i>tsunami</i> datang = $\eta_t$ )
$\eta_t$	fluktuasi muka air <i>tsunami</i> datang
$\eta_R$	fluktuasi muka air gabungan <i>tsunami</i> datang dengan <i>tsunami</i> refleksi
$\eta_{n maks}$	fluktuasi muka air maksimum (tertinggi) di sensor nomor n
$\eta_T$	fluktuasi muka air <i>tsunami</i> transmisi
$\rho_w$	rapat massa air ( $=\rho$ )
$\theta$	sudut kemiringan pantai
$\xi$	bilangan (angka) Iribaren
$\xi_I$	bilangan Iribaren untuk <i>tsunami</i> datang
$\xi_T$	bilangan Iribaren untuk <i>tsunami</i> transmisi