

# STUDI LABORATORIUM DISIPASI DAN REFLEKSI GELOMBANG PADA SUSUNAN PIPA SEBAGAI PEMECAH GELOMBANG

Riswal Karamma<sup>1)</sup>, Ashury<sup>2)</sup>, Nenny Karim<sup>3)</sup>, Andi Asrif Almunawir<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Teknik Sipil Unhas

<sup>2)</sup>Departemen Teknik Kelautan Unhas

<sup>3)</sup>Jurusan Teknik Sipil Unismuh Makassar

Email: riswalchiwal@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium. Pengamatan dilakukan terhadap refleksi gelombang dan disipasi gelombang yang terjadi pada model. Model peredam gelombang berupa susunan pipa yang divariasikan dengan tiga kekasaran. Variabel yang diamati dan dianalisis adalah tinggi gelombang datang ( $H_i$ ), tinggi gelombang refleksi ( $H_r$ ), tinggi gelombang transmisi ( $H_t$ ), panjang gelombang ( $L$ ), koefisien refleksi ( $K_r$ ), koefisien transmisi ( $K_t$ ), dan koefisien disipasi gelombang ( $K_d$ ). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa nilai koefisien refleksi ( $K_r$ ) semakin membesar dengan meningkatnya kecuraman gelombang ( $H_i/L$ ) dan meningkatnya tinggi gelombang datang, tetapi nilai koefisien disipasi semakin mengecil. Juga semakin besar kekasaran dinding pipa maka koefisien refleksi ( $K_r$ ) dan koefisien disipasi ( $K_d$ ) semakin besar.

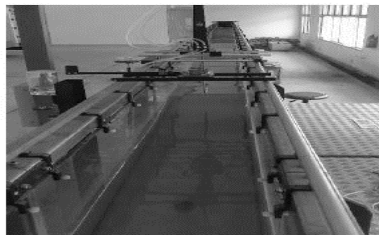
**Kata kunci:** *refleksi, transmisi, disipasi*

## PENDAHULUAN

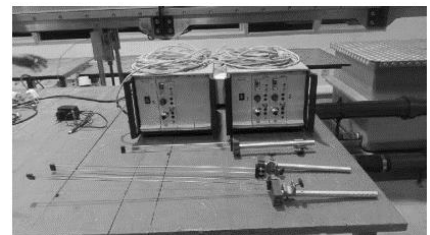
Breakwater adalah bangunan struktur pantai yang digunakan untuk mengendalikan gelombang. Bangunan ini mempunyai fungsi sebagai alternatif untuk menjaga garis pantai dari gempuran ombak dengan mereduksi energi gelombang agar tidak sampai ke daerah pantai. Gelombang yang menjalar dan mengenai suatu bangunan pemecah gelombang sebagian energinya akan direfleksikan, sebagian ditransmisikan dan sebagian akan mengalami disipasi. Tinjauan tentang refleksi gelombang disipasi gelombang penting didalam perencanaan peredam gelombang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter yang mempengaruhi refleksi dan disipasi pada model susunan pipa sebagai pemecah gelombang. Pada penelitian ini model diuji di dalam wave flume pada saluran gelombang multiguna berukuran panjang 15 m, lebar 30 cm. Kedalaman efektif saluran 46 cm. Mesin pembangkit gelombang dilengkapi dengan wave monitor dan probe. Alat pembangkit gelombang tersebut, bisa dilihat pada gambar berikut.



(a) Wave Flume dari samping



(b) Wave Flume dari samping



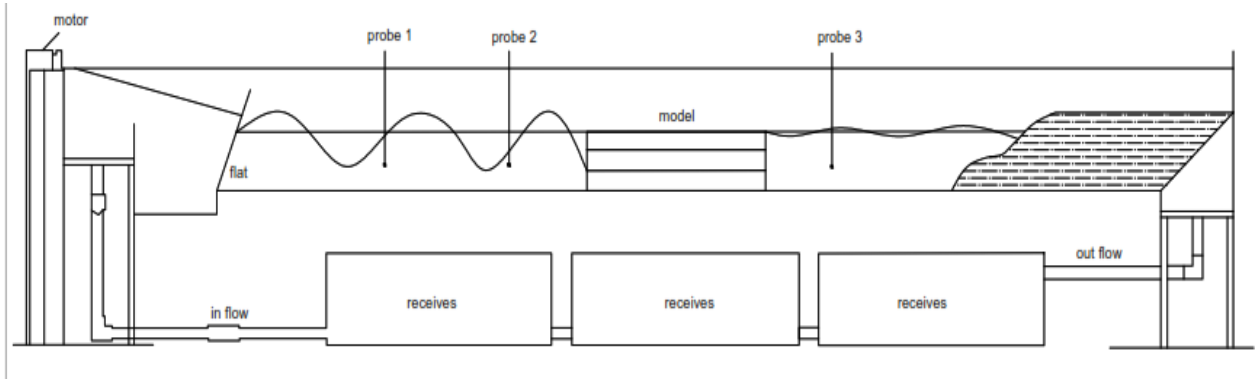
(c) Wave monitor dan probe

**Gambar 1.** Alat pembangkit gelombang

## METODOLOGI PENELITIAN

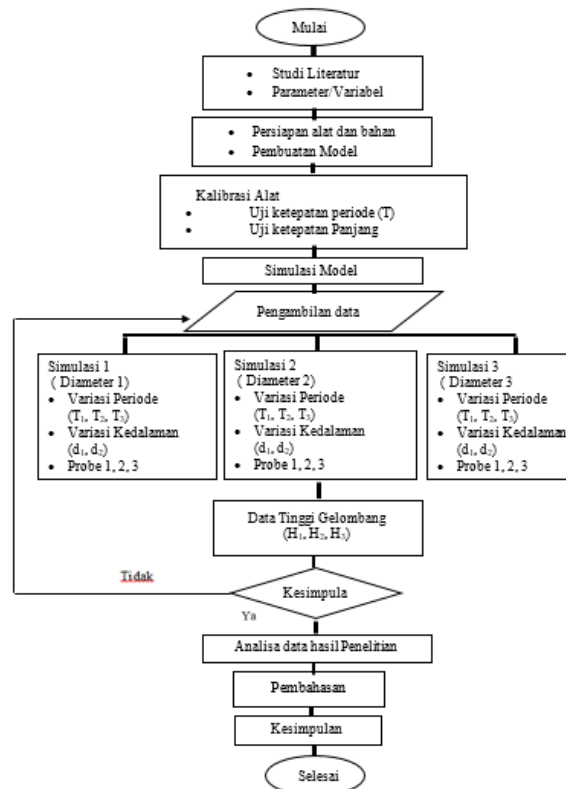
Dalam pengambilan data, tinggi gelombang diukur pada 3 titik yaitu probe 1 dan probe 2 berada di depan model

sedangkan probe 3 berada di belakang model. Pengukuran tinggi gelombang dilakukan pada saat gelombang yang dibangkitkan pada kondisi stabil, yaitu beberapa saat setelah gelombang dibangkitkan. Dalam pengambilan data dilakukan untuk setiap model pada kedalaman 0.28 m dan 0.36 m. Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah : tinggi gelombang datang ( $H_i$ ), tinggi gelombang refleksi ( $H_r$ ), tinggi gelombang transmisi ( $H_t$ ), panjang gelombang ( $L$ ), koefisien refleksi ( $K_r$ ), koefisien transmisi ( $K_t$ ), dan koefisien disipasi gelombang ( $K_d$ ). Penyusunan model penelitian digambarkan pada gambar berikut.



**Gambar 2.** Penempatan model di antara probe 1, probe 2, dan probe 3

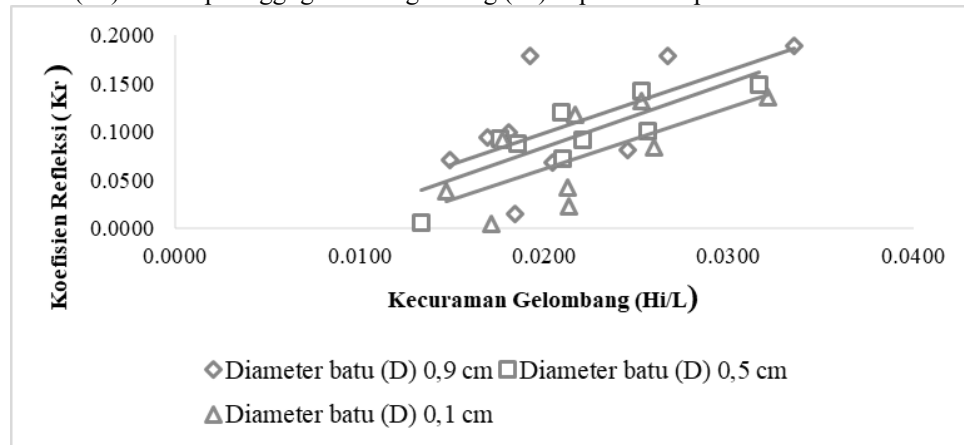
Secara garis besar penelitian ini digambarkan pada *flowchart* berikut.



**Gambar 3.** Flowchart penelitian

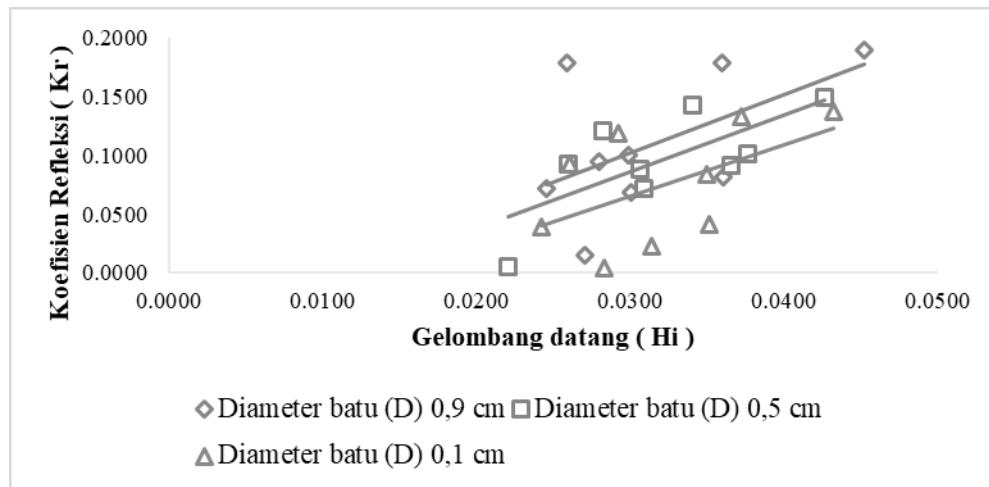
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis memperlihatkan hubungan koefisien refleksi ( $K_r$ ) dengan ke curaman gelombang ( $H_i/L$ ). Hubungan Koefisien Refleksi ( $K_r$ ) terhadap tinggi gelombang datang ( $H_i$ ) dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Koefisien Refleksi ( $K_r$ ) terhadap Kecuraman Gelombang ( $H_i/L$ )

Berdasarkan Gambar 4. nilai koefisien refleksi ( $K_r$ ) semakin besar dengan meningkatnya kecuraman gelombang ( $H_i/L$ ). Semakin besar kekasaran pada dinding pipa maka koefisien refleksi ( $K_r$ ) semakin besar.



**Gambar 5.** Koefisien Refleksi ( $K_r$ ) terhadap Tinggi Gelombang Datang ( $H_i$ )

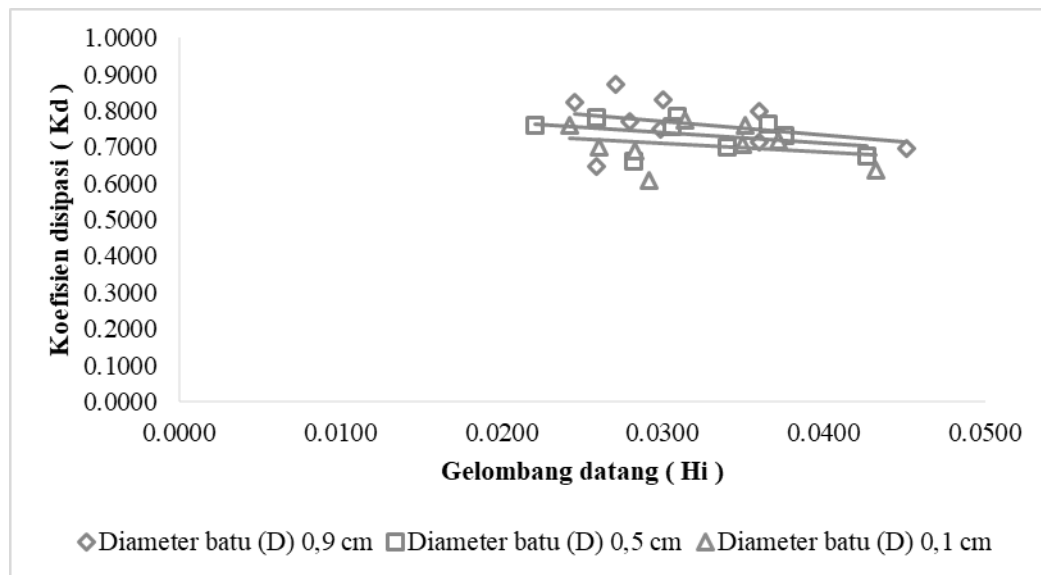
Berdasarkan Gambar 5 dihasilkan nilai koefisien refleksi ( $K_r$ ) semakin besar dengan semakin meningkatnya tinggi gelombang datang ( $H_i$ ). Demikian juga dengan kekasaran pipa, semakin besar kekasaran pada dinding pipa maka koefisien refleksi ( $K_r$ ) semakin besar.

**Tabel 1.** Hasil analisis tinggi gelombang datang dengan koefisien Dissipasi untuk 3 variasi kekasaran.

d	T	Kekasaran 1		Kekasaran 2		Kekasaran 3	
		Hi	Kd	Hi	Kd	Hi	Kd
		0.28	1.0	0.0259	0.6465	0.02819	0.66273

0.28	1.0	0.0360	0.7143	0.03403	0.69840	0.0350	0.7071
0.28	1.0	0.0452	0.6967	0.04265	0.67406	0.0432	0.6353
0.28	1.1	0.0271	0.8731	0.02593	0.78055	0.0261	0.6998
0.28	1.1	0.0300	0.8297	0.03089	0.7838	0.0314	0.7732
0.28	1.1	0.0360	0.7974	0.03761	0.73241	0.0372	0.7162
0.28	1.2	0.0245	0.8225	0.02205	0.75865	0.0242	0.7599
0.28	1.2	0.0280	0.7693	0.03060	0.75672	0.0283	0.6888
0.28	1.2	0.0299	0.7511	0.03651	0.76225	0.0351	0.7589

Hasil analisis data pengamatan dapat dilihat pada table 1 di atas. Pada kedalaman 0.28 cm dan periode 1.1 detik memperlihatkan : koefisien dissipasi terbesar 0.873 untuk kekasaran 1, koefisien dissipasi terbesar 0.7838 untuk kekasaran 2, dan koefisien dissipasi terbesar 0.7732 untuk kekasaran 3.



**Gambar 6.** Hubungan Koefisien Disipasi (Kd) dengan Tinggi Gelombang Datang (Hi)

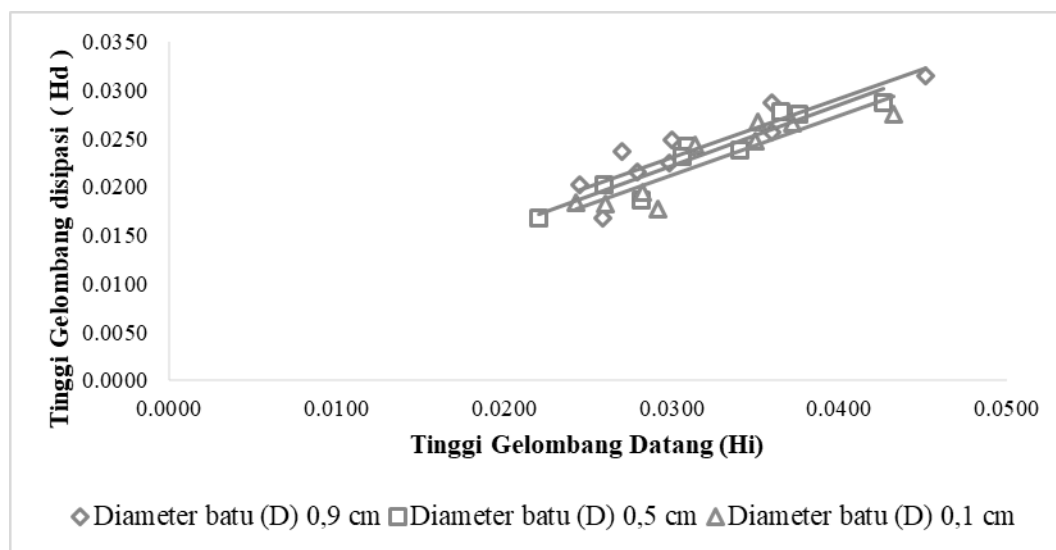
Dari gambar 6 di atas dihasilkan nilai koefisien disipasi (Kd) semakin kecil dengan semakin meningkatnya tinggi gelombang datang (Hi). Semakin besar kekasaran pada dinding pipa maka koefisien disipasi (Kd) semakin besar, untuk kekasaran (1)  $K_d = 0,8731$  m, Kekasaran (2)  $K_d = 0,7838$  m, dan Kekasaran (3)  $K_d = 0,7732$  m.

**Tabel 2.** Hasil analisis tinggi gelombang disipasi (Hd) dengan tinggi gelombang datang (Hi) untuk tiga variasi kekasaran.

d	T	Kekasaran 1	Kekasaran 2	Kekasaran 3
---	---	-------------	-------------	-------------

		Hd	Hi	Hd	Hi	Hd	Hi
0.28	1.0	0.0167	0.0259	0.01868	0.02819	0.0178	0.0292
0.28	1.0	0.0257	0.0360	0.02377	0.03403	0.0247	0.0350
0.28	1.0	0.0316	0.0452	0.0287	0.04265	0.0275	0.0432
0.28	1.1	0.0236	0.0271	0.02024	0.02593	0.0182	0.0261
0.28	1.1	0.0249	0.0300	0.02421	0.03089	0.0243	0.0314
0.28	1.1	0.0287	0.0360	0.02755	0.03761	0.0266	0.0372
0.28	1.2	0.0202	0.0245	0.01673	0.02205	0.0184	0.0242
0.28	1.2	0.0215	0.0280	0.02316	0.03060	0.0195	0.0283
0.28	1.2	0.0225	0.0299	0.02783	0.03651	0.0267	0.0351

Hasil analisis data pengamatan dapat dilihat pada table 2 di atas. Pada kedalaman 0.28 cm dan periode 1.0 detik memperlihatkan : tinggi gelombang dissipasi Hd terbesar 0.0316 untuk kekasaran 1, tinggi gelombang dissipasi Hd terbesar 0.0287 untuk kekasaran 2, dan tinggi gelombang dissipasi Hd terbesar 0.0275 untuk kekasaran 3.



**Gambar 7.** Hubungan tinggi gelombang dissipasi (Hd) dengan tinggi gelombang datang (Hi) untuk tiga variasi kekasaran

Dari Gambar 7 memperlihatkan nilai tinggi gelombang dissipasi (Hd) akan semakin besar dengan semakin meningkatnya tinggi gelombang datang (Hi). Semakin besar kekasaran pada dinding pipa maka tinggi gelombang dissipasi (Hd) semakin besar, untuk K1 menghasilkan Hd = 0,0316, untuk K2 menghasilkan Hd = 0,0287 dan untuk K3 menghasilkan Hd = 0,0275 cm.

## KESEIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa parameter yang mempengaruhi refleksi dan dissipasi

gelombang pada model adalah parameter tinggi gelombang datang ( $H_i$ ), nilai koefisien refleksi ( $K_r$ ) akan semakin besar dengan semakin meningkatnya tinggi gelombang datang ( $H_i$ ) sedangkan nilai koefisien disipasi ( $K_d$ ) akan semakin kecil dengan semakin meningkatnya tinggi gelombang datang ( $H_i$ ) begitupun dengan nilai tinggi gelombang refleksi ( $H_r$ ) dan tinggi gelombang disipasi ( $H_d$ ). Untuk parameter kekasaran pipa, semakin besar kekasaran maka semakin besar pula koefisien refleksi ( $K_r$ ), koefisien disipasi ( $K_d$ ), tinggi gelombang refleksi ( $H_r$ ), dan tinggi gelombang disipasi ( $H_d$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas, Aswar Muh. 2014. *Studi Pemecah Gelombang Blok Beton Berpori Susun Seri (Skripsi)*, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Arsyad Muhammad, dan Dwi puspita, Ildha A. 2011. *Studi Model Disipasi dan Run-up/Run-down Gelombang pada Revetment Bertirai (Jurnal)*, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- CERC, 1984. Shore Protection Manual 4 th ed. Volume 1&II. Departement of The Army WESCE: Vicksburg
- Dean, R.G. Dalrymple, R.A. 2000. *Water Wave Mechanics For Engineer and Scienties*. World Scientific. Singapore.
- Fadlullah, Mirza. 2016. *Studi Refleksi Gelombang Pada Breakwater Tipe Dinding Berpori (Skripsi)*, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Horikawa, K. 1978. *Dirgayusa. 1997 Coastal Engineering. University Of Tokyo Press. Tokyo. SDC-R-90163, (2009), Manual Design Bangunan Pengaman Pantai, Sea Defence Consultants, Indonesia.*
- Leyn, Darius. 2017. *Pengaruh Lebar Konstruksi Terhadap Transmisi Dan Refleksi Gelombang Pada Pemecah Gelombang Komposit Batu Dan Balok Kotak (Skripsi)*, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Lasarika, Rizal Moh. 2016. *Studi Pengaruh Porositas Gelombang Disipasi Pada Dinding Revetment Berpori (Skripsi)*, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Surendro Bambang, dkk. 2014. *Transmisi dan Refleksi Gelombang pada Pemecah Gelombang Ambang Rendah Ganda Tumpukan Batu (Jurnal MKTS)*, Universitas Tidar. Magelang Utara.
- Thaha A. M, dkk. 2015. *Studi Pengaruh Kedalaman Puncak Pemecah Gelombang Tenggelam Tipe Blok Beton Berpori Terhadap Transmisi Gelombang (Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin)*, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai. Beta Offset. Yogyakarta*
- Triatmodjo, B. 1999. *Pelabuhan. Beta Offset. Yogyakarta.*
- Wurjanto Andojo, dkk. 2010. *Pemodelan Fisik 2-D untuk Mengukur Tingkat Efektivitas Perforated Skirt Breakwater pada Kategori Gelombang Panjang (Jurnal Teknik Sipil)*, Institut Teknologi Bandung. Bandung.