BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan mengerjakan tahapan-tahapan proses kegiatan sebagai berikut :

III. 1. SIMULASI KOMPUTER

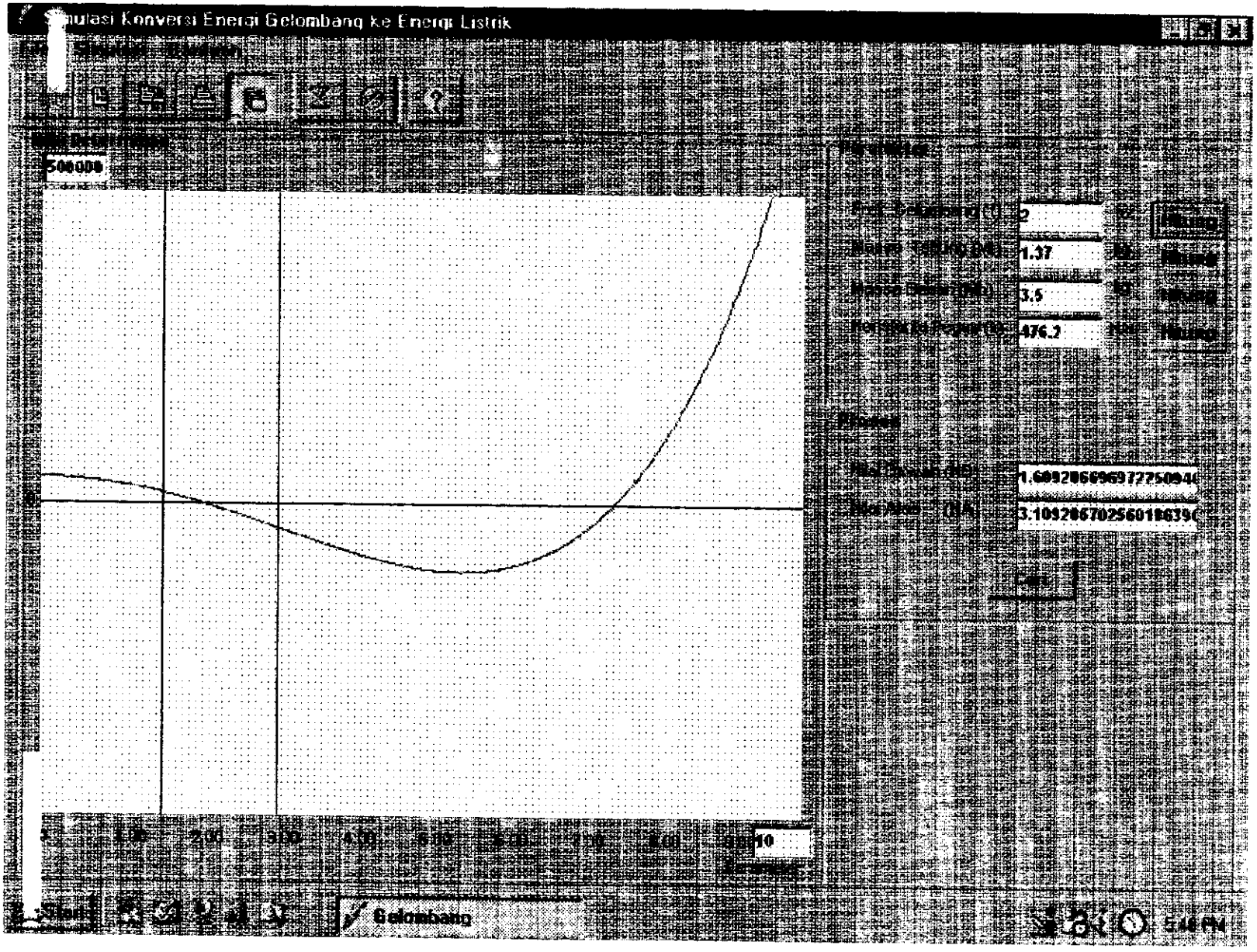
Alat pembangkit listrik dari energi gelombang dengan karakteristik Massa Tabung Mt = 1,37 kg dan konstanta pegas k = 476,2 N/m, disimulasikan dengan mengunakan program ***Gelombang*** untuk mendapatkan kombinasi frekwensi resonansi f dan massa beban Mb yang sesuai sehingga tercapai keadaan resonansi. Dalam hal ini divariasikan massa beban Mb = 3,5 ; 4,0 ; 4,5; 5.0; 5,5; dan 6,0 kg.

Pada program Gelombang, proses penentuan frekwensi resonansi f dilakukan dengan menggunakan metode *Biseksion* seperti tampak pada gambar (3.1). Simulasi memberikan kombinasi Mt, k, Mb dan f yang akan menghasilkan keadaan resonansi sistem seperti terlihat pada tabel (3.1) dibawah.

Tabel 3.1. Kombinasi Mt, k, Mb dan f untuk keadaan resonansi.

No	Massa Tabung Mt (kg)	Konstanta Pegas k (N/m)	Massa Beban Mb (kg)	Frekwensi Resonansi f (hz)
1	1,37	476,2	3,5	2.11
2	1,37	476,2	4,0	1.98
3	1,37	476,2	4,5	1.87
4	1,37	476,2	5,0	1.78
5	1,37	476,2	5,5	1.69
6	1,37	476,2	6,0	1.62

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/



Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

ansi pada program *Gelombang*
de biseksion

III.2. KOLAM PEMBUAT GELOMBANG

Untuk membangkitkan gelombang laut buatan di dalam laboratorium di[illegible]ang Kolam Pembuat Gelombang. Kolam Pembuat Gelombang buatan ini terdiri dari :

1. Kolam Tempat Gelombang Air

   Kolam dari papan dengan lebar, panjang, dan tinggi berturut-turut 60 cm, 255 cm dan 110 cm dan bagian dalamnya ditutup dengan plastik sehingga dapat diisi dengan air.

2. Elektromotor

   Untuk membuat gerakan rotasi digunakan elektromotor, selanjutnya dengan perantaraan lengan dan pulley osilasi digerakkan secara naik-turun pelampung yang akan memberikan usikan pada air kolam sehingga tercipta gelombang.

   Spesifikasi elektromotor yang digunakan adalah :

   Merk : Power
   Tipe : JY 09A-4
   Input : 220 V, 50 Hz
   Daya : ¼ Hp
   Kapasitor : 150 μF/125 V
   Buatan : Cina

3. Transformator Variabel

   Tegangan listrik divariasikan dengan menggunakan transformator variabel, sehingga daya listrik yang masuk ke elektromotor dapat divariasikan. Spesifikasi alat yang digunakan yaitu :

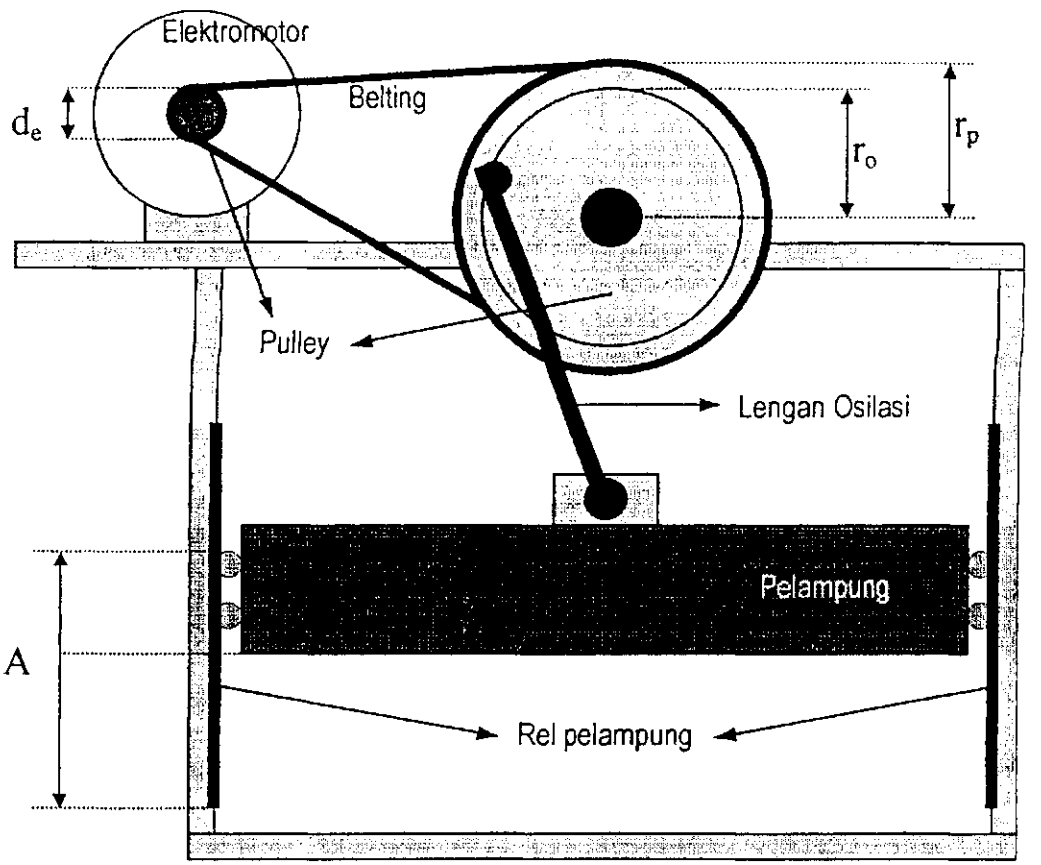
   Merk : Matsunaga MFG Co.,Ltd
   Tipe : 245M
   Input : 220 V, 50 Hz
   Output : 0 – 240 V, max 5 A
   Kapasitas : 1KVA
   Buatan : Jepang

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

4. Pelampung, Lengan dan Pulley Osilasi

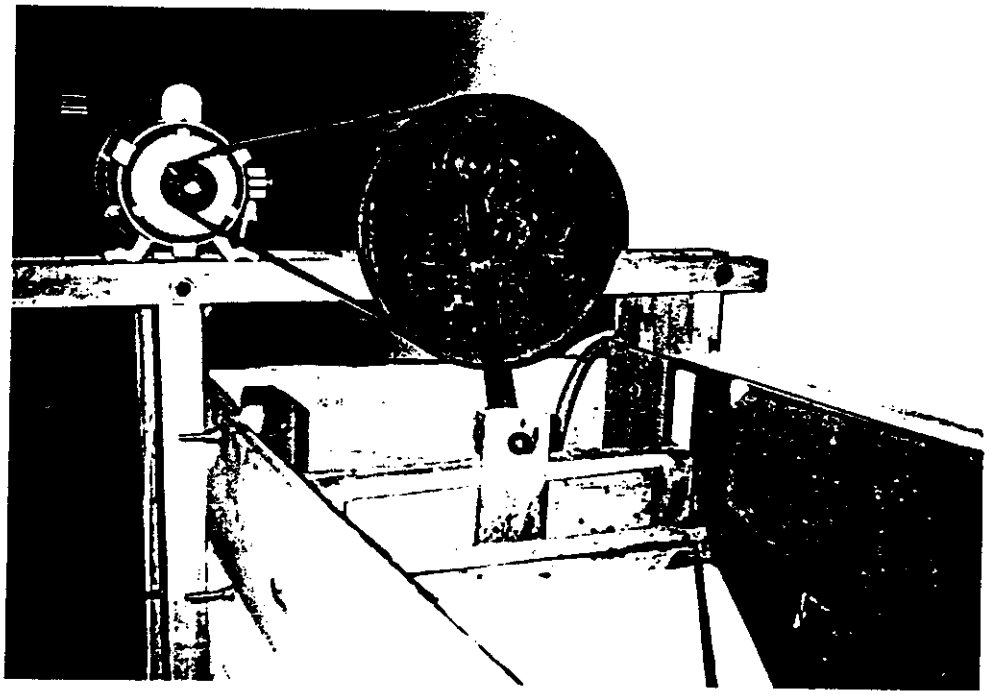
   Dengan menggunakan sebuah Belting, gerakan rotasi dari elektromotor ditransmisikan ke pulley osilasi, selanjutnya sebuah lengan akan mengubah gerakan rotasi dari pulley ke pelampung menjadi gerakan osilasi. Gerakan pelampung memberikan usikan pada permukaan air sehingga tercipta gelombang.

Rancang bangun pembangkit gelombang buatan ini seperti pada gambar (3.2) dibawah dan fotonya pada gambar (3.3).



Gambar (3.2). Rancang bangun alat pembangkit gelombang buatan.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/



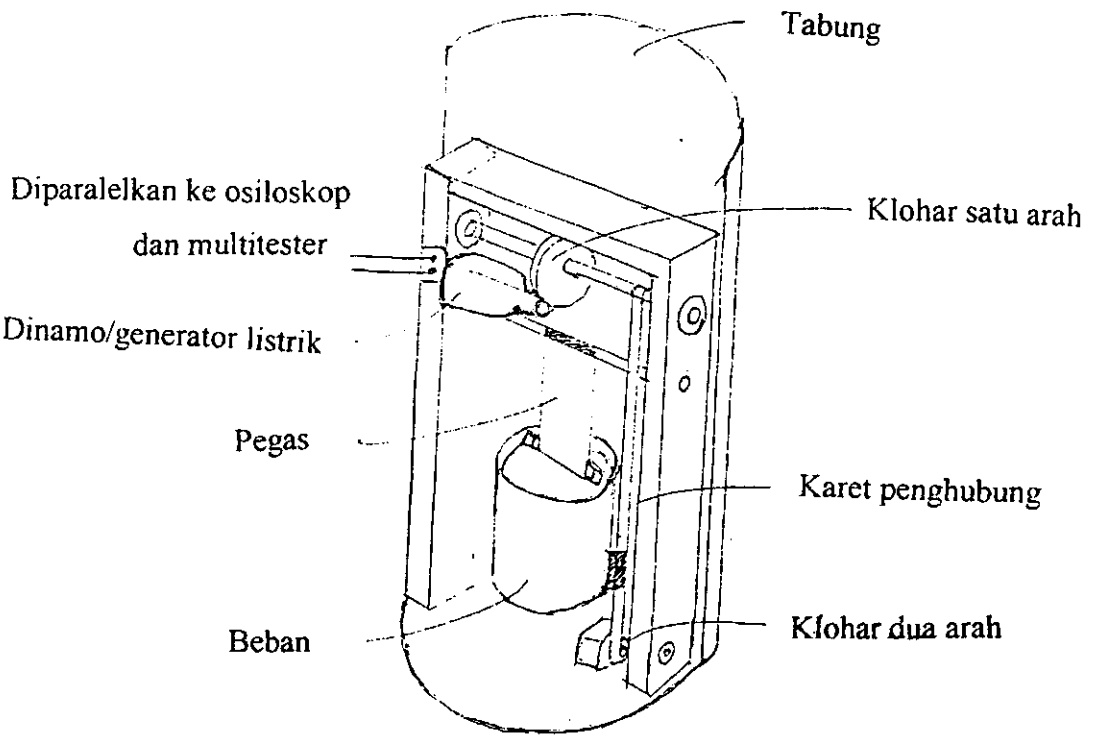
Gambar (3.3). Foto alat pembangkit gelombang air buatan.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

III. 3. ALAT PEMBANGKIT LISTRIK DARI ENERGI GELOMBANG

Alat pembangkit listrik dari energi gelombang dibuat dengan karakteristik Massa Tabung Mt = 1,37 kg dan konstanta pegas k = 476,2 N/m. Pada alat ini dilakukan eksperimen dengan berbagai kombinasi frekwensi gelombang air f dan massa beban Mb.

Alat ini terdiri dari Tabung Penutup yang terbuat dari plat aluminium dimana dasarnya dibuat setengah bola, Beban berupa serbuk besi yang berada di dalam sebuah wadah sehingga dapat ditambah dan dikurangi, Pegas berupa karet elastik dan Generator Listrik dengan spesifikasi 5 Watt/ 10 Volt. Gambar model alat ini dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar (3.4). Model pembangkit listrik dari energi gelombang air.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

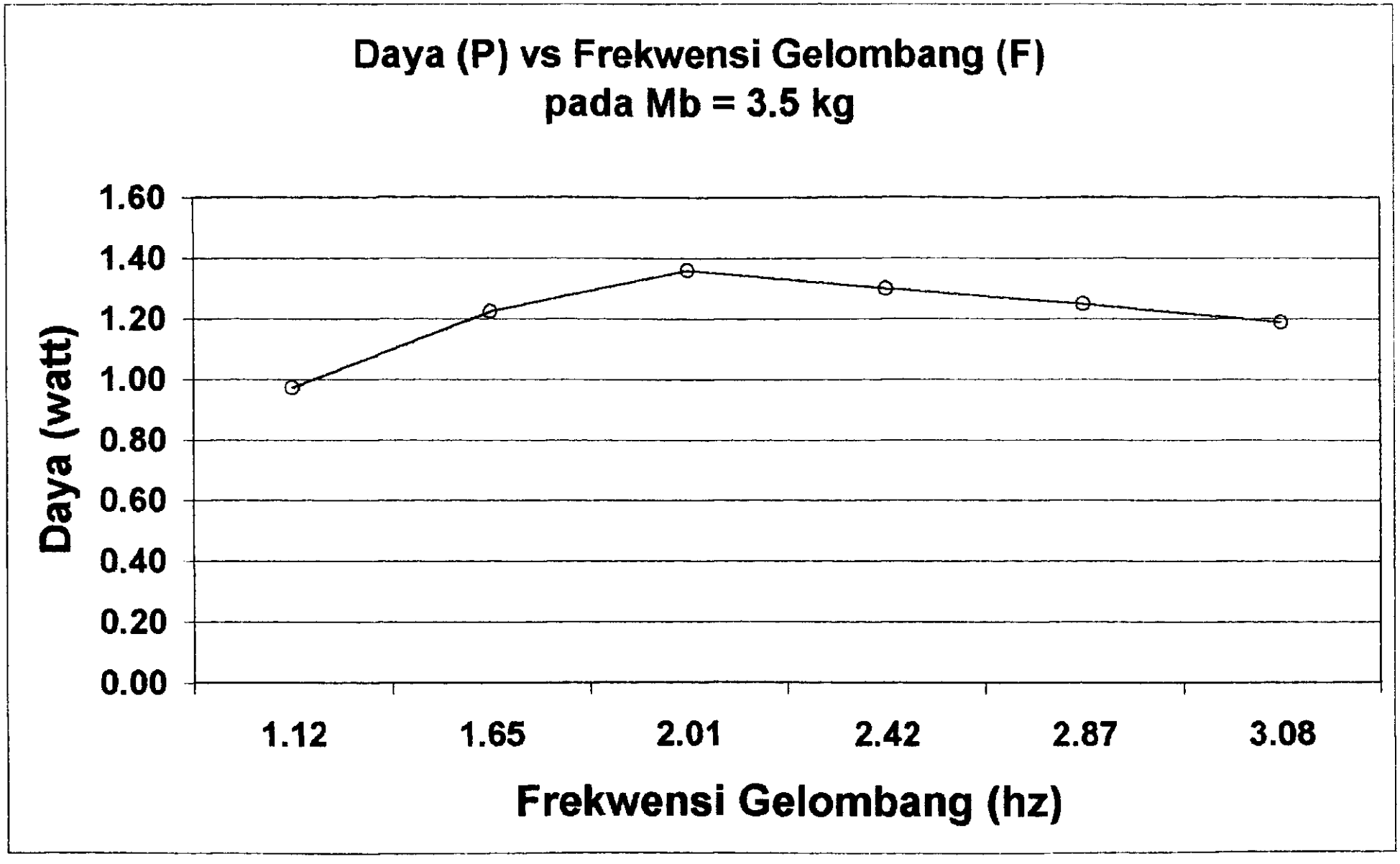
III. 4. PENGAMBILAN DAN PENGOLAHAN DATA

Alat pembangkit listrik dari energi gelombang diuji cobakan untuk massa beban Mb = 3,5 ; 4,0 ; 4,5; 5.0; 5,5; dan 6,0 kg dan dengan memvariasikan frekwensi gelombang air f dari 1 hz sampai 3 hz. Untuk setiap eksperimen diambil data berupa tegangan efektif V_e dan arus efektif I_e yang dihasilkan oleh Generator. V_e diukur dengan menggunakan Osiloskop dan I_e diukur dengan menggunakan multitester. Daya yang diperoleh adalah perkalian tegangan efektif dan arus efektif :

$$P = V_e \times I_e \qquad (3.1)$$

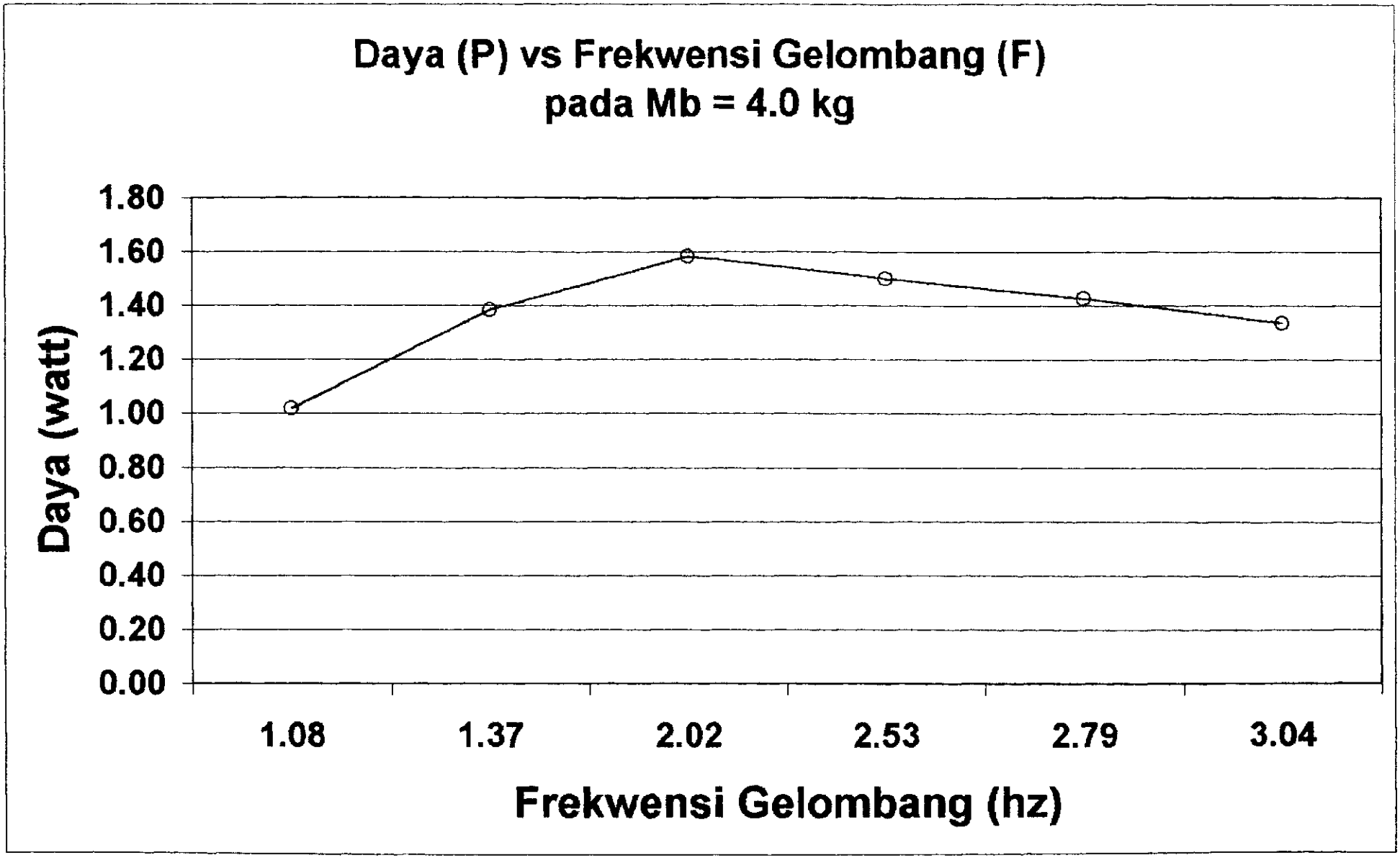
Data dan daya yang diperoleh dapat dilihat pada Lampiran I, tabel (3.2), (3.3), (3.4), (3.5), (3.6) dan (3.7). Grafik Daya yang dihasilkan terhadap frekwensi gelombang terlihat pada Gambar (3.5), (3.6), (3.7), (3.8), (3.9), dan (3.10)

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/



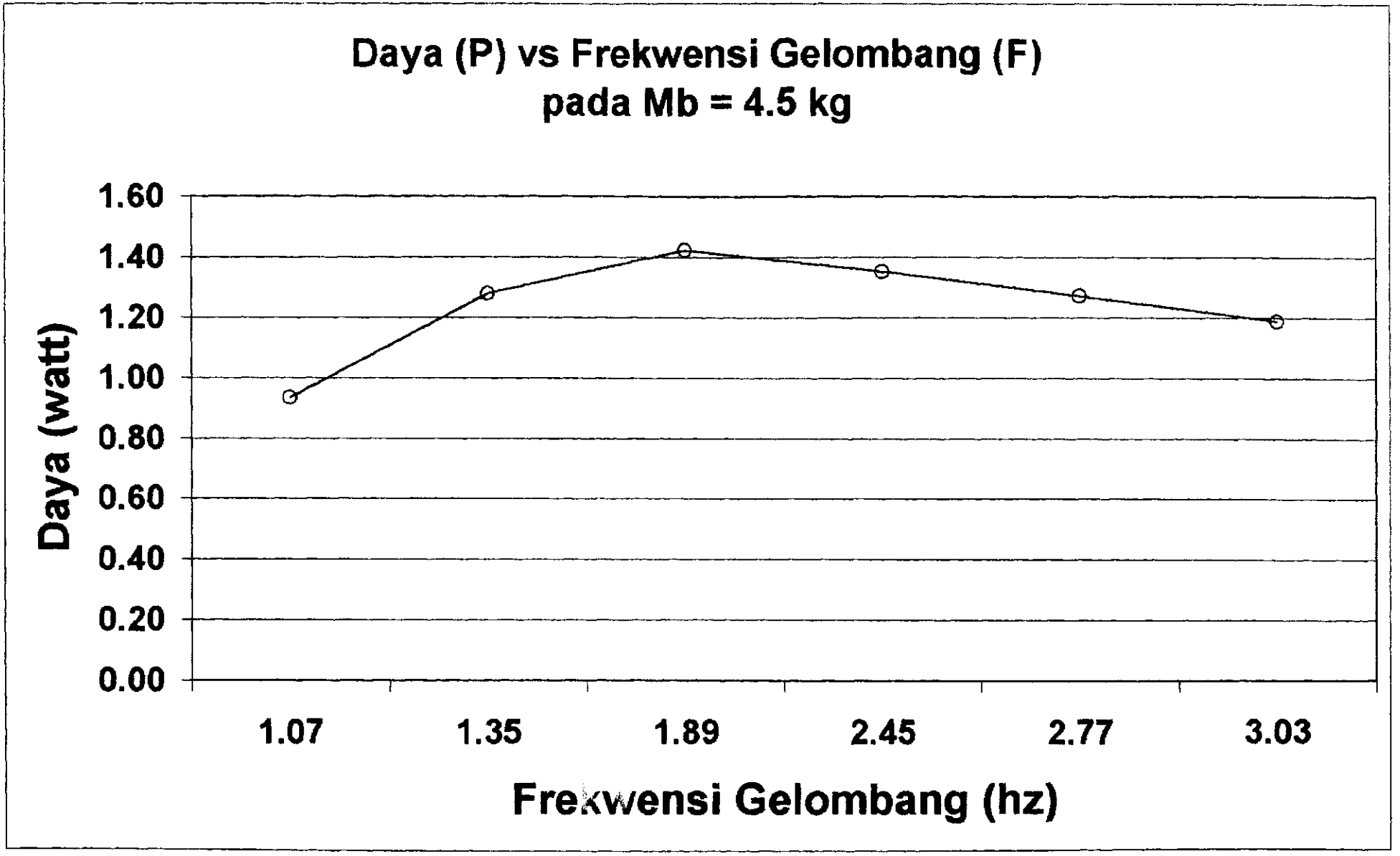
Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

s Frekwensi gelombang



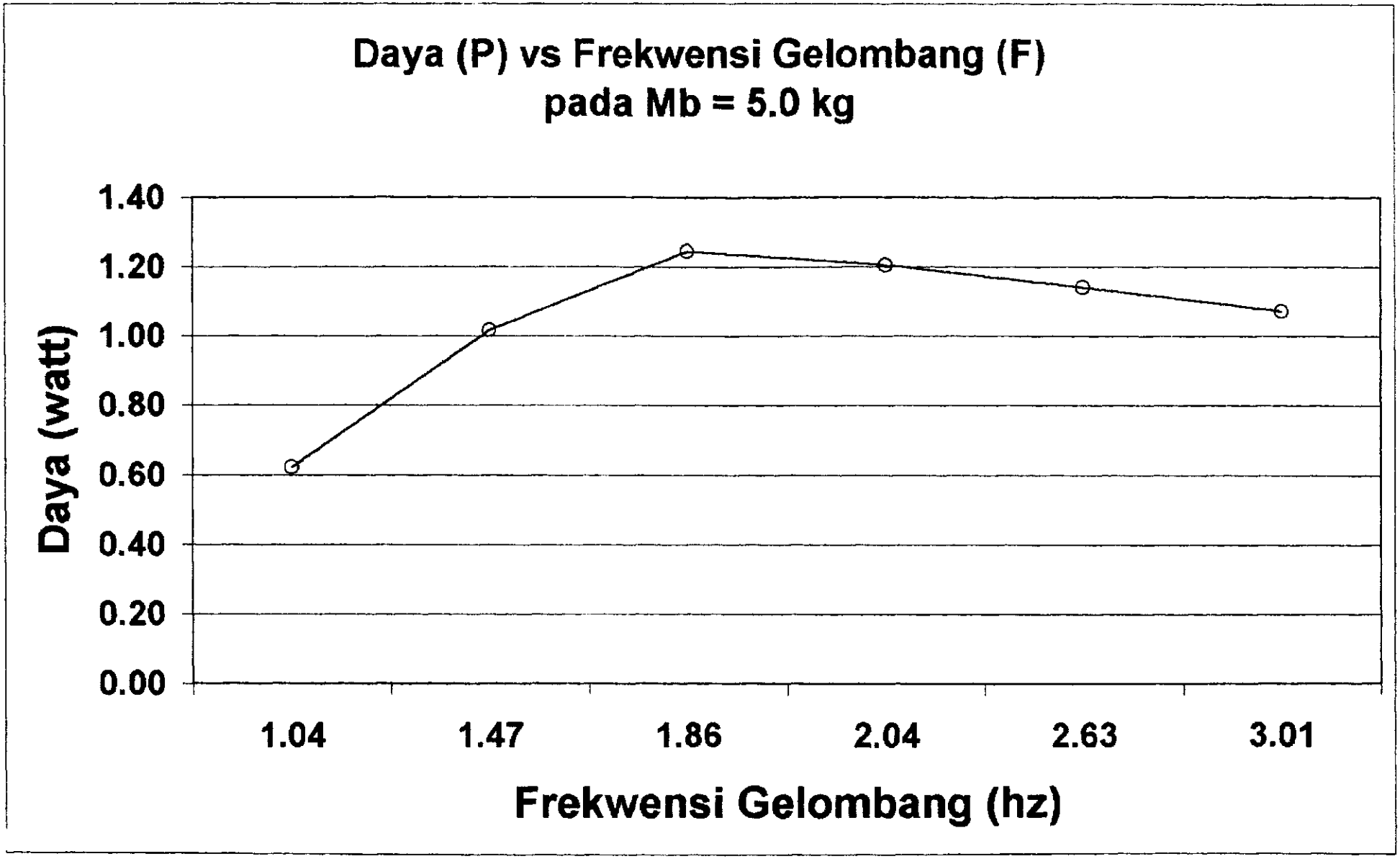
Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

; Frekwensi gelombang



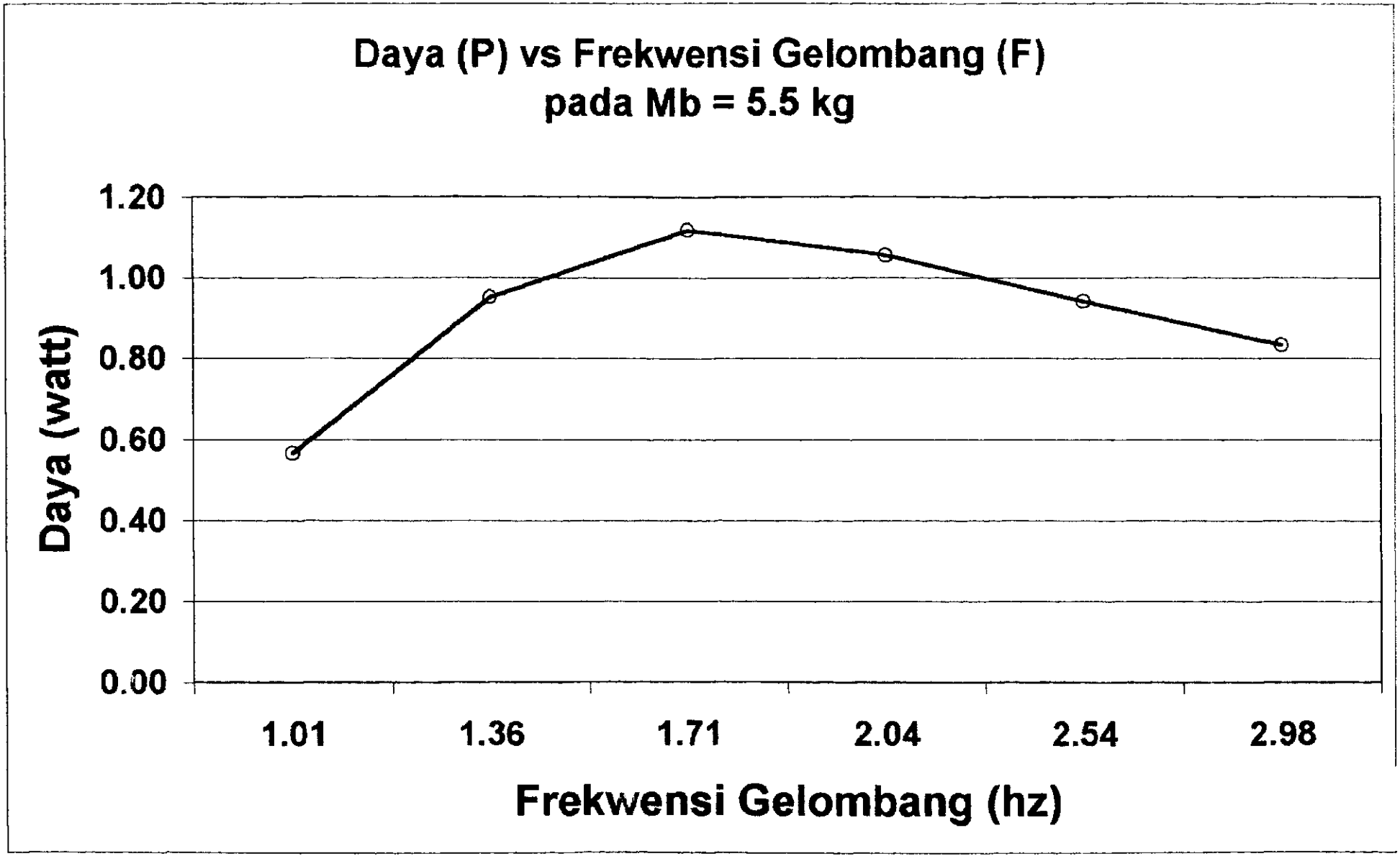
Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

s Frekwensi gelombang



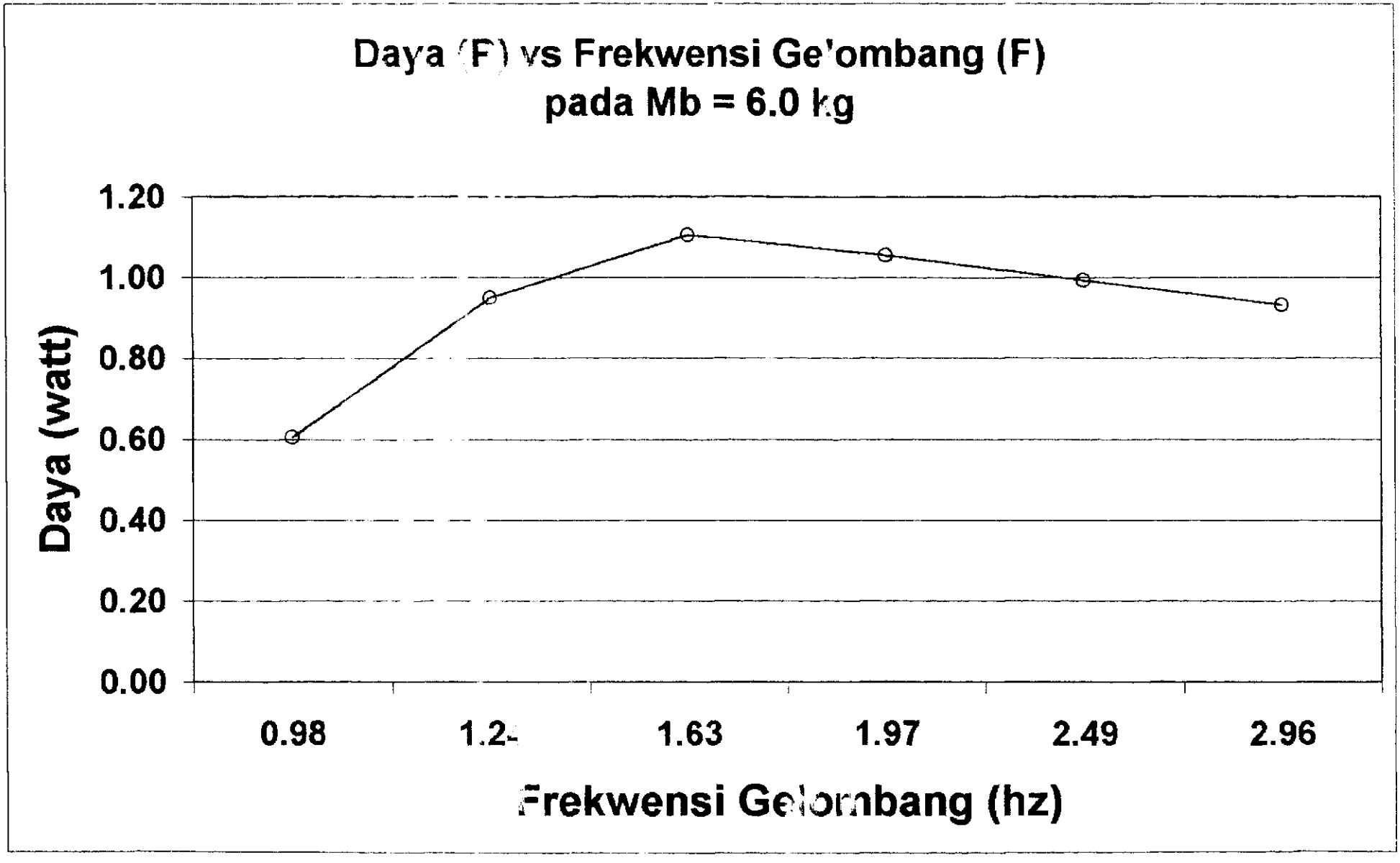
Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

; Frekwensi gelombang



; Frekwensi gelombang

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/



Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

s Frekwensi gelombang

III. 5. ANALISA DATA

Dengan mengamati hasil pengolahan data dan grafik Daya listrik yang dihasilkan terhadap frekwensi gelombang air untuk masing-masing massa beban dapat dianalisa sebagai berikut :

1. Massa beban M_b = 3.5 kg

   Pada massa beban M_b = 3.5 kg, dari tabel (3.1) diketahui frekwensi resonansi sistem adalah f = 2.11 hz. Eksperimen dilakukan dengan mengubah-ubah frekwensi gelombang air dari 1.12 hz, 1.65 hz, 2.01 hz, 2.42 hz, 2.87 hz sampai 3.02 hz. Daya listrik maksimum yaitu 1.36 watt diperoleh pada frekwensi 2.01 hz, frekwensi yang paling dekat dengan frekwensi resonansi sistem. Sedangkan untuk frekwensi semakin kecil atau semakin besar, daya listrik semakin kecil.

2. Massa beban M_b = 4.0 kg

   Pada massa beban M_b = 4.0 kg, dari tabel (3.1) diketahui frekwensi resonansi sistem adalah f = 1.98 hz. Eksperimen dilakukan dengan mengubah-ubah frekwensi gelombang air dari 1.08 hz, 1.37 hz, 2.02 hz, 2.53 hz, 2.79 hz, sampai 3.04 hz. Daya listrik maksimum yaitu 1.58 watt diperoleh pada frekwensi 2.02 hz, hampir sama dengan frekwensi resonansi sistem. Sedangkan untuk frekwensi semakin kecil atau semakin besar, daya listrik semakin kecil.

3. Massa beban M_b = 4.5 kg

   Pada massa beban M_b = 4.5 kg, dari tabel (3.1) diketahui frekwensi resonansi sistem adalah f = 1.87 hz. Eksperimen dilakukan dengan mengubah-ubah frekwensi gelombang air dari 1.07 hz, 1.35 hz, 1.89 hz, 2.45 hz, 2.77 hz sampai 3.03 hz. Daya listrik maksimum yaitu 1.42 watt diperoleh pada frekwensi 1.89 hz, hampir sama dengan frekwensi resonansi sistem. Sedangkan untuk frekwensi semakin kecil atau semakin besar, daya listrik semakin kecil.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

4. Massa beban M_b = 5.0 kg

   Pada massa beban M_b = 5.0 kg, dari tabel (3.1) diketahui frekwensi resonansi sistem adalah f = 1.78 hz. Eksperimen dilakukan dengan mengubah-ubah frekwensi gelombang air dari 1.04 hz, 1.47 hz, 1.86 hz, 2.04 hz, 2.63 hz sampai 3.01 hz. Daya listrik maksimum yaitu 1.25 watt diperoleh pada frekwensi 1.86 hz, frekwensi yang paling dekat dengan frekwensi resonansi sistem. Sedangkan untuk frekwensi semakin kecil atau semakin besar, daya listrik semakin kecil.

5. Massa beban M_b = 5.5 kg

   Pada massa beban M_b = 5.5 kg, dari tabel (3.1) diketahui frekwensi resonansi sistem adalah f = 1.69 hz. Eksperimen dilakukan dengan mengubah-ubah frekwensi gelombang air dari 1.01 hz, 1.36 hz, 1.71 hz, 2.04 hz, 2.54 hz, 2.98 hz sampai 2.98 hz. Daya listrik maksimum yaitu 1.12 watt diperoleh pada frekwensi 1.71 hz, hampir sama dengan frekwensi resonansi sistem. Sedangkan untuk frekwensi semakin kecil atau semakin besar, daya listrik semakin kecil.

6. Massa beban M_b = 6.0 kg

   Pada massa beban M_b = 6.0 kg, dari tabel (3.1) diketahui frekwensi resonansi sistem adalah f = 1.62 hz. Eksperimen dilakukan dengan mengubah-ubah frekwensi gelombang air dari 0.98 hz, 1.24 hz, 1.63 hz, 1.97 hz, 2.49 hz, sampai 2.96 hz. Daya listrik maksimum yaitu 1.10 watt diperoleh pada frekwensi 1.63 hz, frekwensi yang paling dekat dengan frekwensi resonansi sistem. Sedangkan untuk frekwensi semakin kecil atau semakin besar, daya listrik semakin kecil.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/