

BAB III

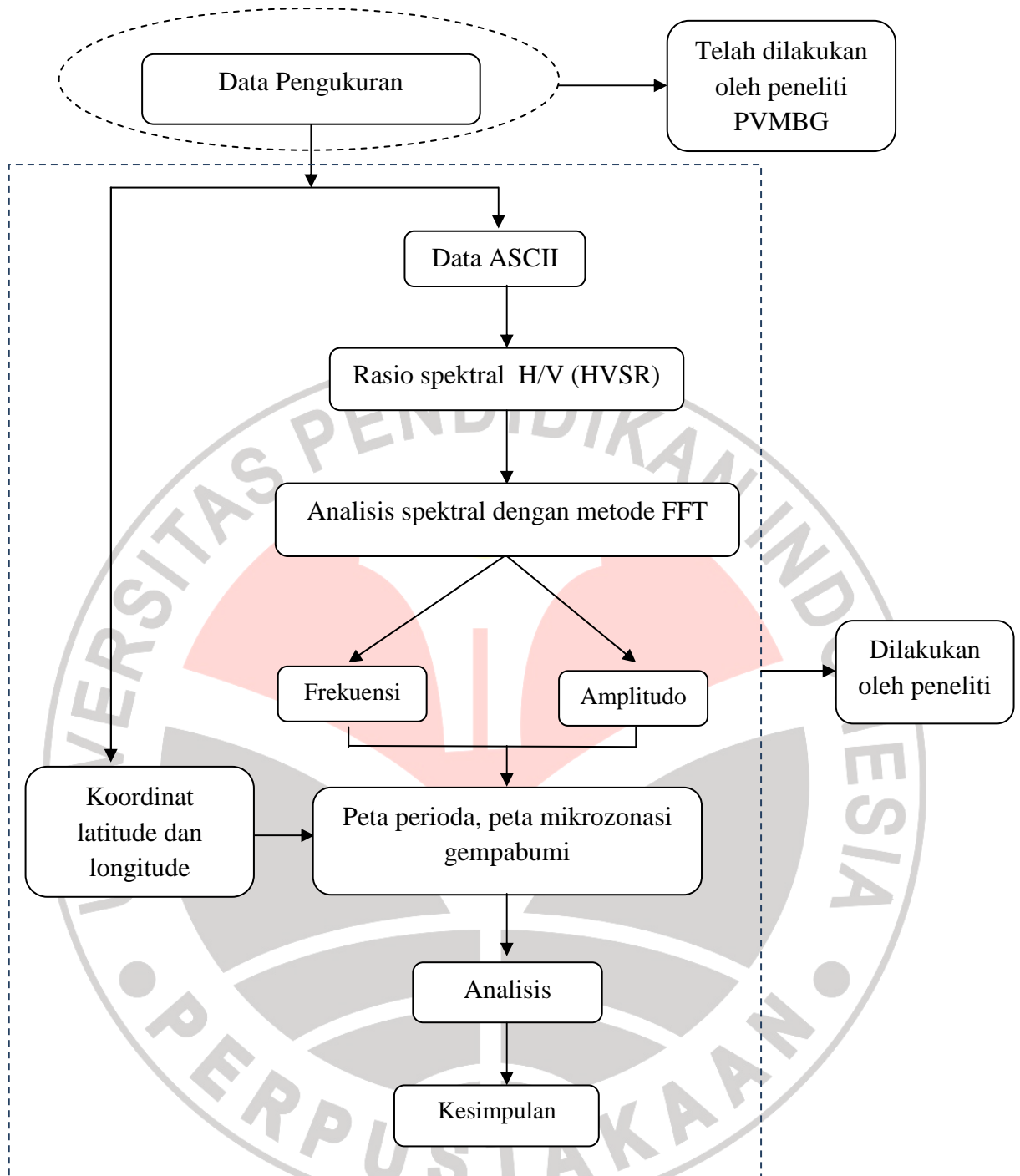
METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode mikrozonasi dengan melakukan polarisasi rasio H/V pertama kali dikembangkan oleh Nakamura (1989) dengan tujuan untuk mengetahui frekuensi fundamental lapisan batuan. Metode ini berkembang karena aplikasinya di lapangan yang cukup sederhana. Kegiatan eksperimental yang dilakukan sejalan dengan studi teoretik (Lermo and Chavez Garcia, 1994; Lachet and Bard, 1994) membuktikan keberhasilan metoda ini dalam menentukan frekuensi fundamental batuan dan para peneliti ini berhasil membuat penjelasan mengenai polarisasi puncak/*peak* rasio H/V melalui elpitisitas moda fundamental gelombang Rayleigh.

Sebagai representasi, pada kurva polarisasi, skala logaritmik digunakan untuk frekuensi sedangkan skala linear digunakan untuk amplituda. Amplituda disini merupakan nilai amplifikasi. Alasan mengapa skala logaritmik digunakan untuk frekuensi dikarenakan adanya asosiasi yang dekat antara fundamental frekuensi dengan ketebalan sedimen lunak (*soft soil*). Frekuensi rendah mencerminkan sedimen yang tebal dan frekuensi yang tinggi mencerninkan sedimen yang tipis.

Secara umum, proses mikrozonasi gempa bumi ditunjukkan oleh *flowchart* dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Mikrozonasi gempabumi untuk mengetahui sebaran amplifikasi di wilayah Karangasem Bali ini dilakukan dengan melakukan pemasangan seismometer tiga

komponen secara temporer di titik-titik yang telah ditentukan melalui *grid*. Metoda ini menggunakan satu set peralatan pengukuran mikrotremor seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.2 Peralatan pengukuran amplifikasi (Seismometer L4-3D, baterai, dan data logger). (sumber : PVMBG)

3.2. Alat dan Bahan penelitian

Dalam penelitian ini memerlukan peralatan sebagai berikut :

- (1). Palu Geologi
- (2). Kompas Geologi
- (3). Handy GPS (Global Positioning System) (2 set)

- (4). Kamera Digital
- (5). Alat Tulis
- (6). Data logger Datamark LS7000 (2 set)
- (7). Seismometer L4-3D (2 set)

Untuk mengolah data lapangan menjadi data yang dapat dianalisis diperlukan beberapa *software* seperti :

- SR900 untuk konversi data mentah ke dalam format ASCII
- Microsoft Excel untuk menyimpan data ASCII yang berupa vector x, y, z dan faktor *offsetnya* serta tabulasi nilai koordinat, elevasi, H/V, frekuensi,.
- Origin 6.1 untuk analisis kurva rekuensi H/V.
- Surfer 8 dan Mapinfo untuk pembuatan peta.

3.3. Data Penelitian

Pengambilan data miktrotremor dilakukan oleh Pusat Vulkanologi Dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG), Bidang Mitigasi Gempabumi dan Gerakan Tanah, Bandung.

3.4. Pengambilan Data Mikrotremor

Sebelum melakukan pengambilan data lapangan perlu dilakukan studi literatur untuk mengetahui gambaran umum daerah penelitian yang meliputi peta geologi, data kegempaan, data mengenai kondisi alam dan lingkungan lokasi penelitian, dan laporan-laporan terdahulu yang berhubungan dengan lokasi penelitian dalam hal ini lokasi penelitian di daerah Karangasem Bali. Adapun tahap pengambilan data miktrotremor adalah sebagai berikut :

- 1) Membuat peta beserta titik lokasi pengukuran yang telah direncanakan.
- 2) Melakukan pemasangan alat, pengukuran dan mencatat data-data yang diperlukan.

Pengambilan data pada penelitian dengan menggunakan beberapa peralatan seperti seismometer 3 komponen, data *logger*, kabel penghubung baterai, *Hand GPS*, kompas, alat tulis dan kamera. Setelah peralatan telah disediakan dilakukan pemasangan alat. Selanjutnya dilakukan pengukuran data berupa titik pengukuran (koordinat latitude dan longitude), nama titik pengukuran, nama lokasi, waktu pengambilan data, kondisi geologi.



Gambar 3.3 Proses pengambilan data mikrotremor

Pada penelitian ini data rekaman (*recognizing*) mikrotremor yang berupa *file* data numeric rekaman gelombang natural di tiap titik pengukuran disimpan dalam computer/laptop yang selanjutnya siap diolah dengan menggunakan

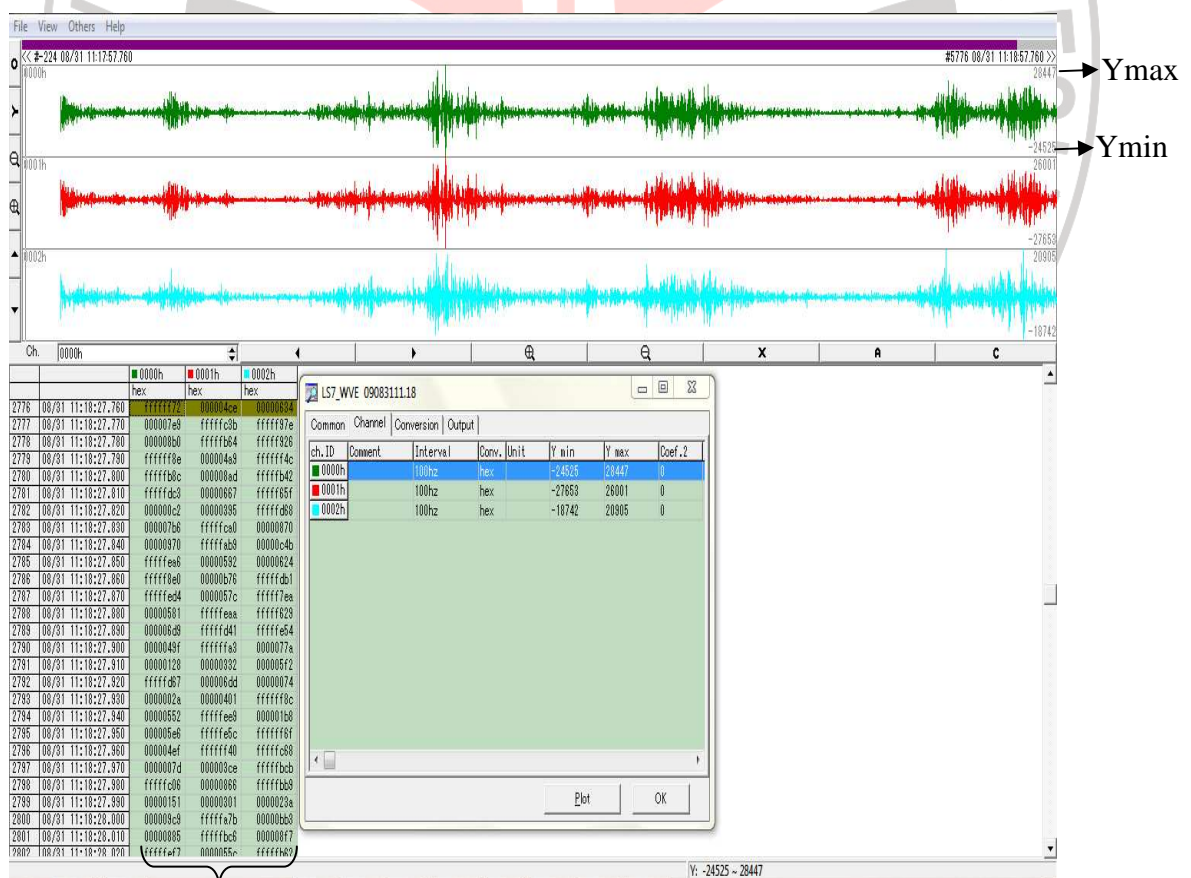
software processing *LS7_WVE*, HVmax, origin, pembuatan peta mikrozonasi menggunakan software *surfer*, dan MapInfo.

- 3) Melakukan pengecekan data, apabila ada data yang dianggap tidak bagus di suatu titik, maka akan dilakukan pengukuran ulang.

3.5. Tahapan Pengolahan Mikrotremor

3.5.1. Pengolahan data mikrotremor dengan software *LS7_WVE*.

Hasil pengukuran berupa data numerik rekaman gelombang natural di tiap titik pengukuran. Proses pengolahan data dilakukan dengan software *LS7_WVE*. Berikut adalah tampilan data seismik yang diperoleh dari salah satu pengukuran :



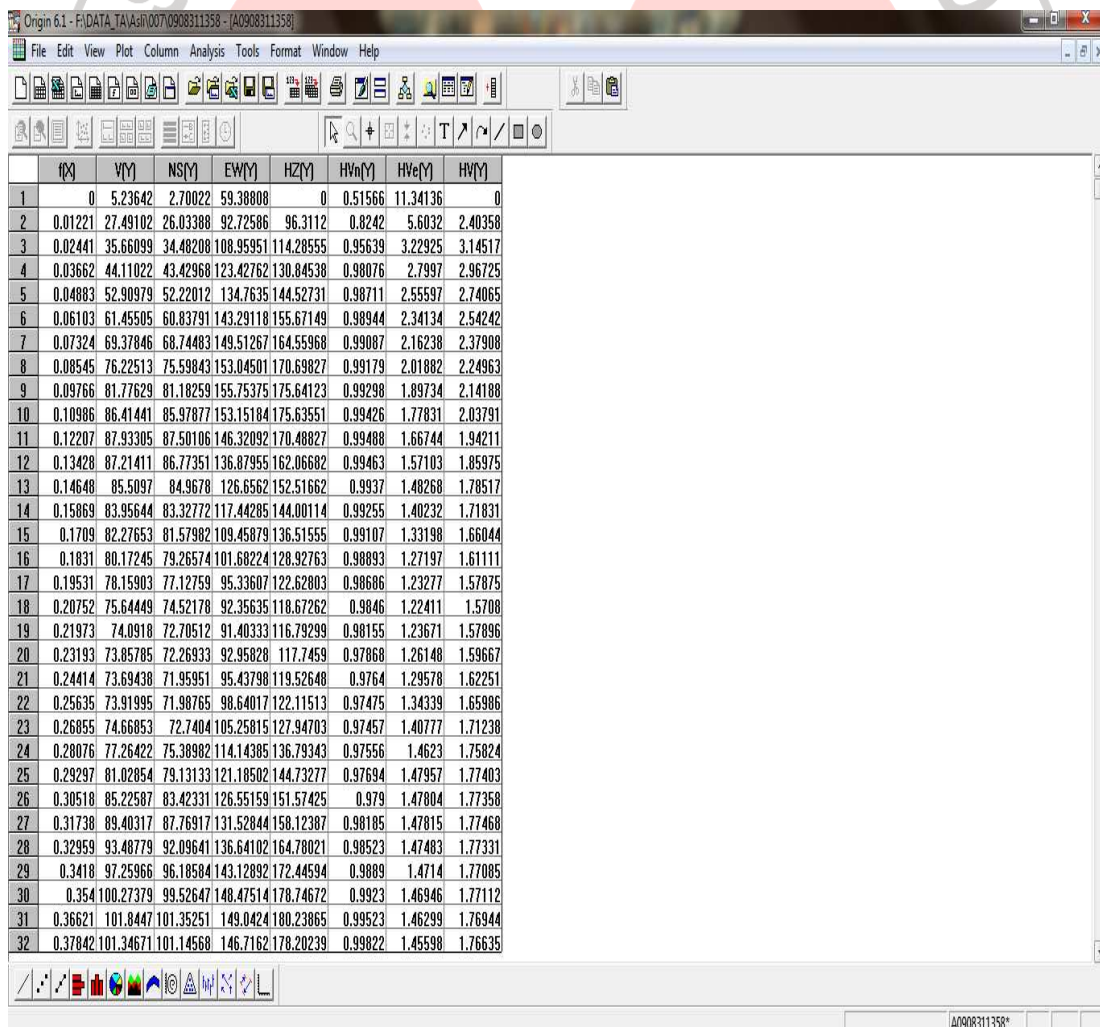
Datamark (file hexsadesimal)

Gambar 3.4 Data seismik 3-dimensi

Tahap pertama adalah mengubah file asli datamark (file heksadesimal) ke dalam bentuk ASCII (file desimal). Dimana data output yang dihasilkan waktu, chanel, amplitudo maksimal gelombang seismik (Y_{maks}), amplitudo minimal gelombang seismik (Y_{min}).

3.5.2. Pengolahan data mikrotremor menggunakan origin

Setelah diubah ke dalam bentuk ASCII, data diolah untuk mengetahui rasio spektral H/V (HVSr) menggunakan software origin 6.1 untuk menentukan grafik frekuensi terhadap amplitudo (rasio) spektral H/V.



	f[X]	V[Y]	NS[Y]	EW[Y]	HZ[Y]	HVh[Y]	HVe[Y]	HV[Y]
1	0	5.23642	2.70022	59.38808	0	0.51566	11.34136	0
2	0.01221	27.49102	26.03388	92.72586	96.3112	0.8242	5.6032	2.40358
3	0.02441	35.66099	34.48208	108.95951	114.28555	0.95639	3.22925	3.14517
4	0.03662	44.11022	43.42968	123.42762	130.84538	0.98076	2.7997	2.96725
5	0.04883	52.90979	52.22012	134.7635	144.52731	0.98711	2.55597	2.74065
6	0.06103	61.45505	60.83791	143.29118	155.67149	0.98944	2.34134	2.54242
7	0.07324	69.37846	68.74483	149.51267	164.55968	0.99087	2.16238	2.37908
8	0.08545	76.22513	75.59843	153.04501	170.69827	0.99179	2.01882	2.24963
9	0.09766	81.77629	81.18259	155.75375	175.64123	0.99298	1.89734	2.14188
10	0.10986	86.41441	85.97877	153.15184	175.63551	0.99426	1.77831	2.03791
11	0.12207	87.93305	87.50106	146.32092	170.48827	0.99488	1.66744	1.94211
12	0.13428	87.21411	86.77351	136.87955	162.06682	0.99463	1.57103	1.85975
13	0.14648	85.5097	84.9678	126.6562	152.51662	0.9937	1.48268	1.78517
14	0.15869	83.95644	83.32772	117.44285	144.00114	0.99255	1.40232	1.71831
15	0.1709	82.27653	81.57982	109.45679	136.51555	0.99107	1.33198	1.66044
16	0.1831	80.17245	79.26574	101.68224	128.92763	0.98893	1.27197	1.61111
17	0.19531	78.15903	77.12759	95.33607	122.62803	0.98686	1.23277	1.57875
18	0.20752	75.64449	74.52178	92.35635	118.67262	0.9846	1.22411	1.5708
19	0.21973	74.0918	72.70512	91.40333	116.79299	0.98155	1.23671	1.57896
20	0.23193	73.85785	72.26933	92.95828	117.7459	0.97868	1.26148	1.59667
21	0.24414	73.69438	71.95951	95.43798	119.52648	0.9764	1.29578	1.62251
22	0.25635	73.91995	71.98765	98.64017	122.11513	0.97475	1.34339	1.65986
23	0.26855	74.66853	72.7404	105.25815	127.94703	0.97457	1.40777	1.71238
24	0.28076	77.26422	75.38982	114.14385	136.79343	0.97556	1.4623	1.75824
25	0.29297	81.02854	79.13133	121.18502	144.73277	0.97694	1.47957	1.77403
26	0.30518	85.22587	83.42331	126.55159	151.57425	0.979	1.47804	1.77358
27	0.31738	89.40317	87.76917	131.52844	158.12387	0.98185	1.47815	1.77468
28	0.32959	93.48779	92.09641	136.64102	164.78021	0.98523	1.47483	1.77331
29	0.3418	97.25966	96.18584	143.12892	172.44594	0.9889	1.4714	1.77085
30	0.354	100.27379	99.52647	148.47514	178.74672	0.9923	1.46946	1.77112
31	0.36621	101.8447	101.35251	149.0424	180.23865	0.99523	1.46299	1.76944
32	0.37842	101.34671	101.14568	146.7162	178.20239	0.99822	1.45598	1.76635

Gambar 3.5 Hasil pengolahan data HVSr

Keterangan :

$f(X)$: Nilai frekuensi.

$V(Y)$: Nilai amplitudo vertikal.

$EW(Y)$: Komponen amplitudo barat – timur.

$NS(Y)$: Komponen amplitudo utara –selatan.

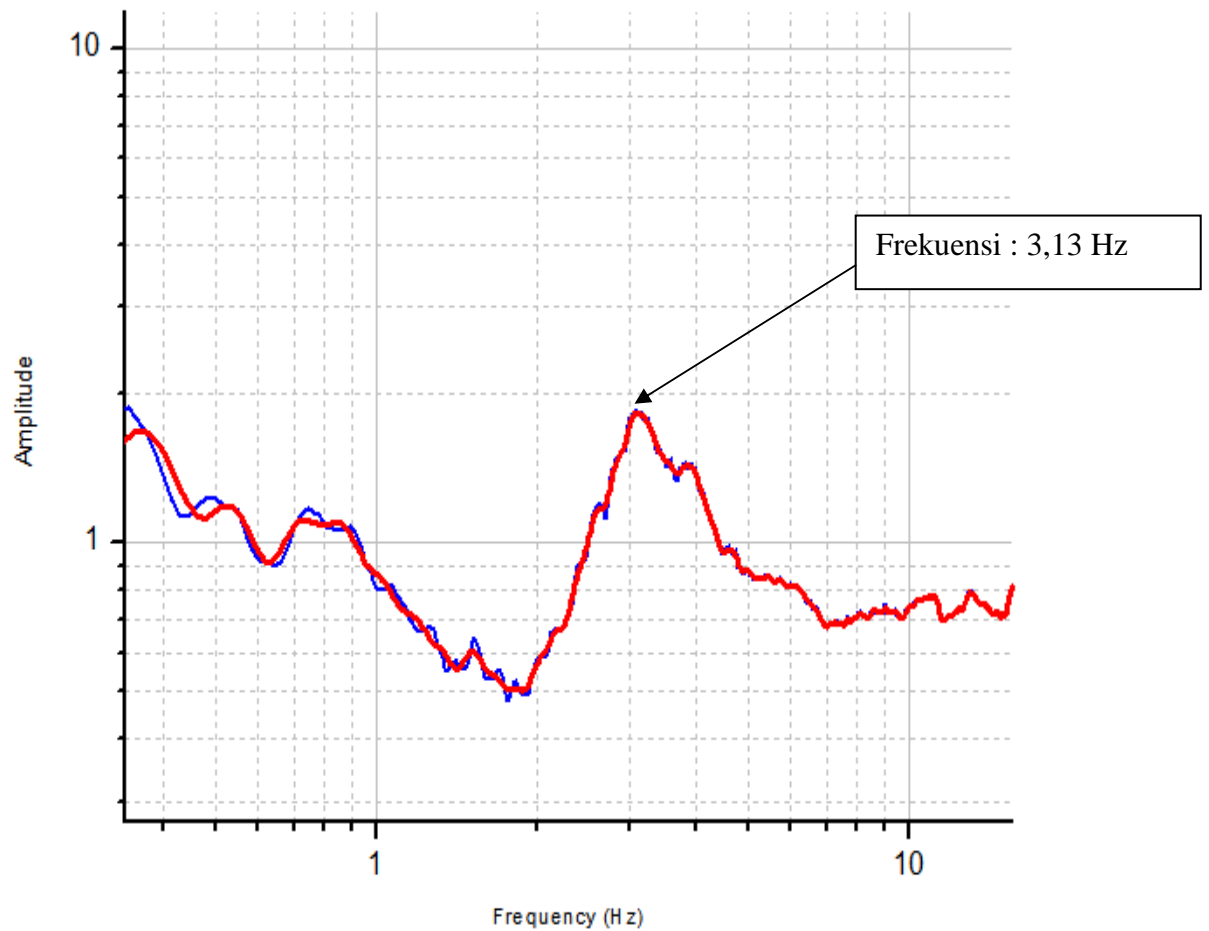
$HZ(Y)$: Komponen amplitudo spektral komponen horizontal.

$HVn(Y)$: Hasil perbandingan spektral horizontal terhadap vertikal pada arah utara –selatan.

$HVe(Y)$: Hasil perbandingan spektral horizontal terhadap vertical pada arah timur - barat.

$HV(Y)$: Nilai hasil perbandingan V terhadap HZ .

Selanjutnya, diolah dengan *Fast Fourier Transform* (FFT), dimana *Fast Fourier Transform* (FFT) bertujuan sebagai *smoothing* grafik frekuensi terhadap amplitudo (rasio) spektral H/V. Berikut ini merupakan garfik frekuensi terhadap amplitudo (rasio) spektral H/V :



Gambar 3.6 Grafik hasil frekuensi terhadap amplitudo spektral H/V

3.5.3 Pembuatan peta dengan menggunakan *software surfer* dan *MapInfo*.

Setelah diolah dengan *software* origin maka selanjutnya untuk pembuatan peta kontur perioda dominan dan peta kontur amplifikasi digunakan data frekuensi dan amplitudo rata-rata tiap titik pengukuran. Dalam pembuatan peta kontur perioda dominan dan peta kontur amplifikasi digunakan *software surfer* dan *MapInfo*. Data yang di input dalam program ini berupa :

Tabel 3.1 Data Input peta kontur perioda dominan

No. Titik	Latitude	Longitude	Frekuensi
1	-8.55043	115.47983	2.891629
2	-8.50494	115.5047	2.482191
3	-8.48012	115.52455	1.809537
4	-8.50849	115.56468	1.268902
5	-8.48003	115.61036	7.533257
6	-8.44861	115.60821	3.097315

Untuk data input peta kontur amplifikasi berupa :

Tabel 3.2 Data input peta kontur amplifikasi

No. Titik	Latitude	Longitude	Amplifikasi
1	-8.55043	115.47983	2.61936135
2	-8.50494	115.5047	2.06114171
3	-8.48012	115.52455	1.80953686
4	-8.50849	115.56468	4.98889711
5	-8.48003	115.61036	2.25853447
6	-8.44861	115.60821	2.43924048

Selanjutnya untuk membuat peta mikrozonasi gempabumi daerah Karangasem Bali, kita membutuhkan peta kontur digital amplifikasi. Peta

mikrozonasi gempa bumi ini dapat dibuat dengan menggunakan *software Map Info*. (lampiran II).

