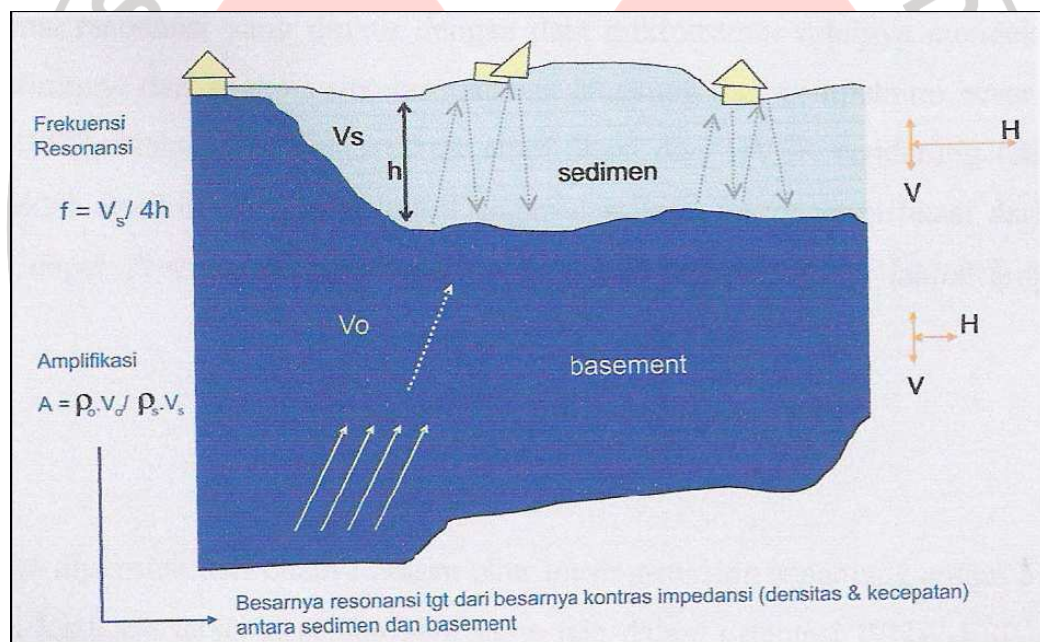


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metoda Mikrozonasi Gempabumi

Konsep dasar fenomena amplifikasi gelombang seismik oleh adanya batuan sedimen yang berada di atas basement dengan perbedaan densitas dan kecepatan V_s , V_o yang mencolok. Frekuensi resonansi banyak ditentukan oleh fisik dari lapisan sedimen yaitu ketebalan h dan kecepatan gelombang S (V_s), (Cipta, dkk, 2009) .



Gambar 3.1(Konsep dasar amplifikasi gelombang seismik)

Metoda mikrozonasi dengan melakukan polarisasi rasio H/V pertama kali dikembangkan oleh Nakamura (1989) dengan tujuan untuk mengetahui frekuensi fundamental lapisan batuan. Metoda ini berkembang karena aplikasinya di lapangan yang cukup sederhana. Kegiatan eksperimental yang dilakukan sejalan

dengan studi teoretik (Field and Jacob, 1995; 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 elipitisitas model fundamental gelombang Rayleigh.

Selanjutnya metoda ini dikembangkan dan dapat dideterminasi kecepatan gelombang-S (*Shearwave Velocity*), V_s (Yamanka, dkk, 1994; Fah, dkk, 2001). Polarisasi rasio H/V diperoleh dari hasil membandingkan spektral komponen horizontal dengan komponen vertikal seperti dirumuskan di bawah ini:

$$P(f) = \frac{[H_{EW}^2(f) + H_{NS}^2(f)]^{1/2}}{V_{UD}(f)} \quad (3.1)$$

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

Mikrozonasi gempabumi untuk mengetahui sebaran amplifikasi di Wilayah Jepara, Jawa Tengah ini dilakukan dengan melakukan pemasangan seismometer L4 3-dimensi secara temporer di titik-titik yang telah di grid. Metoda ini menggunakan satu set peralatan pengukuran mikrotremor seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.2. Satu set peralatan mikrotremor
(Seismometer L4-3D)

3.2 Pengukuran Mikrotremor

3.2.1 Tahap Pekerjaan

Pelaksanaan pekerjaan pada penelitian ini adalah :

1. Tahap persiapan yang meliputi studi literatur, pengumpulan laporan terdahulu, Penyiapan Peta Geologi, Penyiapan Peta Topografi, dan Penyiapan peralatan.
2. Kegiatan Lapangan yang meliputi, *recognizing*, pembuatan dokumen foto, pemeriksaan morfologi, identifikasi litologi, pemeriksaan struktur geologi, dan pengukuran mikrotremor.
3. Analisis dan pengolahan data yang meliputi, kajian mikrotremor, determinasi nilai amplifikasi area pengukuran, dan pembuatan Peta Mikrozonasi Gempabumi.

3.2.2 Peralatan

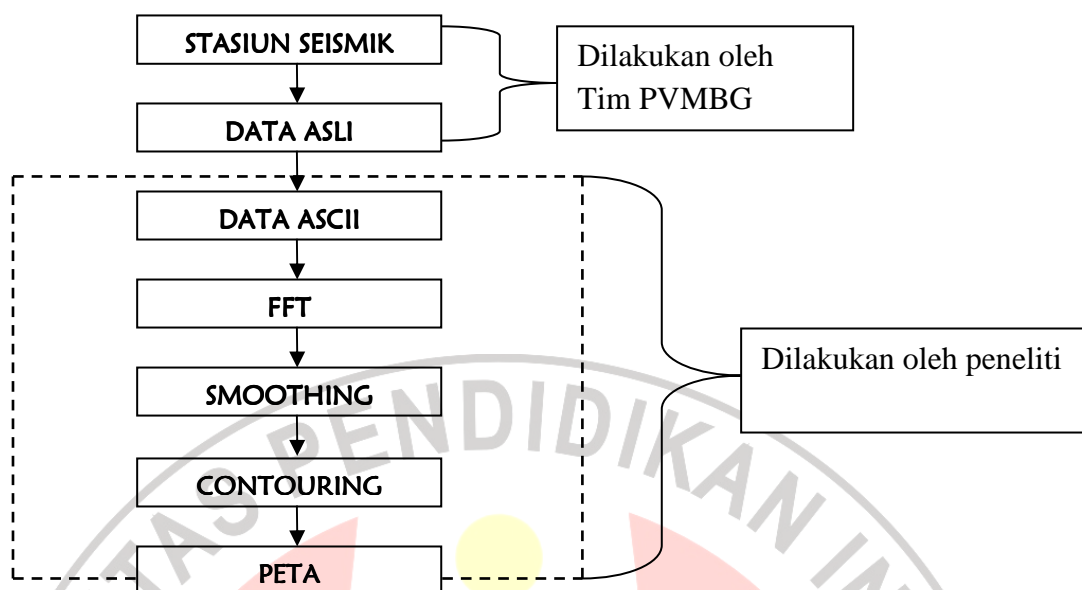
Dalam penelitian pengukuran ini memerlukan peralatan sebagai berikut :

- (1). Palu Geologi
- (2). Kompas Geologi
- (3). Handy GPS (Global Positioning System)
- (4). Kamera
- (5). Alat Tulis
- (6). Data logger Datamark LS7000
- (7). Seismometer L4-3D

3.2.3 Pengolahan Data Seismik

Mikrozonasi dilakukan dengan menggunakan seismometer L4-3D di titik-titik yang telah di-*grid* sehingga sebaran nilai-nilai rasio H/V valid untuk diinterpolasi menjadi peta. Untuk pengukuran di Jepara dengan spasial 2,5 km ini bergantung pada akses jalan dengan jumlah titik pengukuran seismometer 127 titik.

Hasil pengukuran berupa data numerik rekaman gelombang natural atau signal seismik di setiap titik pengukuran. Proses pengolahan data dilakukan melalui beberapa software *processing*. Berikut ini proses pengolahan data seismik untuk mikrozonasi gempabumi.

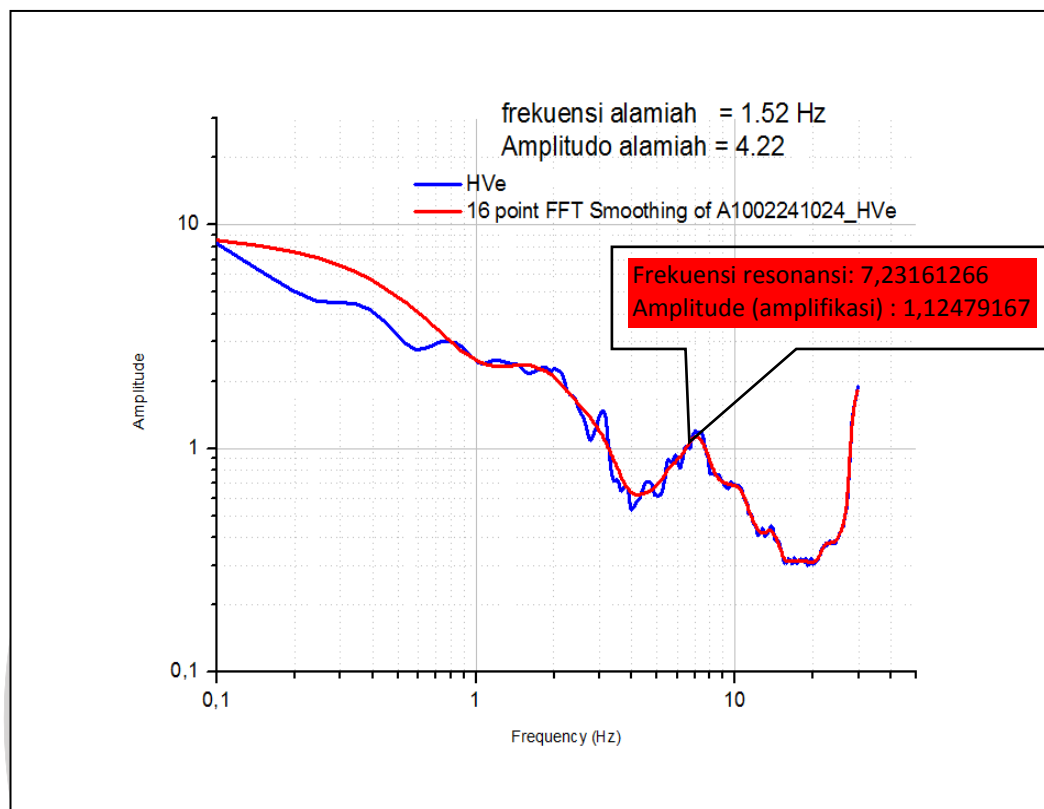


Gambar 3.3. Diagram alur pengolahan data seismik untuk proses mikrozonasi gempabumi

Tahap pertama adalah mengubah file asli datamark ke dalam bentuk ASCII (American Standard Code for Information Interchange), dengan software SR900. Tahap ini dilakukan agar data dapat terbaca di komputer, karena data asli masih berformat hexadecimal. Data ASCII yang dihasilkan terdiri dari tiga komponen yakni E-W (timur-barat), N-S (utara-selatan) dan Z (komponen vertikal) dalam bentuk tabel.

Setelah diubah ke dalam bentuk ASCII, data tersebut dikonversikan ke format *.saf agar bisa diolah dengan proses HVSR. Kemudian data diolah untuk mengetahui rasio spektral H/V (HVSR) dengan menggunakan software HV max. Selanjutnya, data diolah dengan metoda Fast Fourier Transform (FFT) pada software ORIGIN untuk menentukan frekuensi pada amplituda (rasio) spektra H/V maksimum dari kurva dibawah (gambar 3.4). FFT ini merupakan suatu alat

bantu yang sangat berguna dan praktis untuk “mentransformasikan” suatu pergerakan sinyal dari domain waktu ke Domain Frekuensi.



Gambar 3.4. Grafik frekuensi terhadap amplituda spektra H/V setelah diolah dengan FFT pada program ORIGIN. (grafik data pada titik pengukuran Point 1)
Dengan Amplitudo alamiah sebesar 4,22 m, dan frekuensi alamiahnya sebesar 1,52 Hz

Kemudian dari kurva spektra H/V di atas didapatkan nilai frekuensi dan nilai amplituda sebagai nilai amplifikasi gempa untuk setiap titik pengukuran dalam bentuk file excel. Dari data tersebut kemudian dibuat counturing atau peta kontur untuk amplifikasi dan frekuensi dengan menggunakan software Surfer 8.0. Setelah itu peta kontur tersebut diubah menjadi peta mikrozonasi amplifikasi sebagai peta mikrozonasi gempabumi dengan menggunakan software Global Mapper 10.

3.3. Peta Mikrozonasi Gempabumi

Peta mikrozonasi gempabumi memuat informasi mengenai besarnya nilai penguatan guncangan/amplifikasi suatu wilayah berdasarkan rasio spektral gelombang komponen horizontal terhadap komponen vertikal. Tingkatan besarnya efek guncangan/amplifikasi dibagi menjadi empat tingkat zona amplifikasi (Ratdomo Purbo, PVMBG) yaitu :

1. Zona Amplifikasi Tinggi (7-9 kali)

Daerah yang memiliki kerentanan tinggi terhadap terjadinya kerusakan wilayah jika terlanda gempabumi. Zona ini memiliki penguatan/amplifikasi getaran gempabumi tinggi (7-9 kali). Pada zona ini, lapisan sedimen lunaknya (soft soil) tebal.

2. Zona Amplifikasi Sedang (4-6 kali)

Daerah yang memiliki kerentanan sedang terhadap terjadinya kerusakan wilayah jika terlanda gempabumi. Zona ini memiliki penguatan/amplifikasi getaran gempabumi sedang (4-6 kali). Pada zona ini, lapisan sedimen lunaknya (soft soil) tidak terlalu tebal.

3. Zona Amplifikasi Rendah (1-3 kali)

Daerah yang memiliki kerentanan rendah terhadap terjadinya kerusakan wilayah jika terlanda gempabumi. Zona ini memiliki penguatan/amplifikasi getaran gempabumi rendah (1-3 kali). Pada zona ini, lapisan sedimen lunaknya (soft soil) tipis.

Nilai amplifikasi gempa bumi suatu daerah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketebalan *soft soil* (dalam hal ini berpengaruh pada nilai cepat rambat gelombang seismik), densitas batuan *soft soil* dan batuan dasarnya.

