

ANALISIS DATA SEISMIK DI PEDUKUHAN NYAMPLU AKIBAT KERETA LEWAT

Novi Avisena*

ABSTRAK :Telah dilakukan survei geofisika dengan menggunakan metode seismik di pedukuhan Nyemplu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh getaran kereta yang lewat terhadap lingkungan di sekitarnya dengan menganalisa data seismiknya. Penelitian ini menggunakan seismometer LennartZ 3 kanal untuk mengukur percepatan gelombang seismik.

Dilakukan konversi data ke bentuk *ascii* agar dapat dibaca oleh komputer, kemudian dilakukan integrasi terhadap data sebagai persiapan, kemudian dilakukan koreksi *baseline*. Setelah itu dilakukan transformasi *Fourier* pada data sebelum dilanjutkan pada proses filtering menggunakan *bandpass filter*. Setelah itu data ditampilkan dalam bentuk *particle motion* untuk mengetahui orientasi getaran tanah ketika mengalami tekanan.

Dari analisa partikel motion tiga dimensi terlihat bahwa arah gerakan partikel cenderung pada arah vertikal dan yang membentuk sudut 90 derajat terhadap rel, namun agak sedikit miring, hal ini dimungkinkan karena adanya pengaruh dari komponen gelombang yang sejajar dengan rel.

Keywords:Seismik, Getaran Tanah, Kereta.

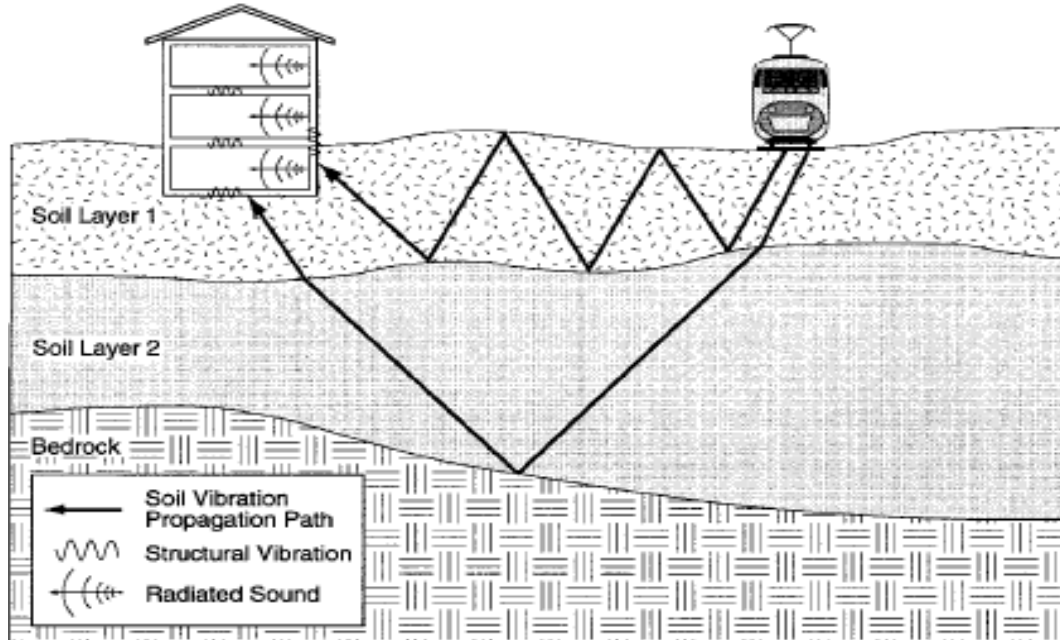
PENDAHULUAN

Jalur kereta api sudah menjadi bagian dari alat transportasi di dunia sejak lebih dari satu setengah abad. Ada beberapa jenis system jalur kereta api di dunia, mulai dari jalur kereta api barang, penumpang hingga jalur kereta api cepat yang modern. Dimana dengan adanya system jalur yang berbeda diperlukan system keamanan dan lingkungan yang berbeda pula. Meskipun disana ada system transportasi yang juga berkembang pesat, seperti pesawat udara, akan tetapi hal ini tidaklah menggeser keberadaan kereta api sebagai salah satu alat transportasi kunci.

Pada kenyataannya, jalur kereta api bawah tanah dan jalur kereta api cepat, sudah memasuki tahap perencanaan di beberapa Negara maju dan berkembang. Sehubungan dengan meningkatnya pembangunan dari jalur kereta api ini, tentunya akan membawa dampak bagi daerah yang dilewati jalur kereta api ini yang berupa kebisingan dan getaran. Meskipun getaran ringan yang diakibatkan oleh lewatnya kereta tidak dapat merobohkan bangunan secara langsung sebagaimana gempa bumi, akan tetapi getaran ringan ini dapat mengganggu manusia dan beberapa peralatan yang sensitive terhadap getaran yang terdapat di rumah-rumah. Untuk jangka panjang dimungkinkan juga getaran ini merusak bangunan

*) Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Getaran ini merupakan produk dari tumbukan secara terus-menerus akibat lewatnya kereta di daerah yang permukaannya tidak teratur pada ban dan rel kereta. Getaran ini akan menjalar sepanjang rel dan juga menyebar melalui media tanah yang berada dibawah kereta.



Gambar 1. Kereta api sebagai sumber getaran

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Pedukuhan Nyemplu, yang terletak pada $6^{\circ}48'06,37''$ LS dan $111^{\circ}04'15,29''$ BT.

Peralatan yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Seismometer LennartZ 3 kanal.
2. *Global Positioning System* (GPS) Trimble Navigation 4600 LS dengan ketelitian 10 cm.

Cara Kerja

Dalam penelitian dilakukan pengambilan data didaerah sekitar pedukuhan Nyemplu yang paling strategis berdasarkan kemudahan meletakkan alat ukur dan mendapatkan nois yang paling sedikit. Pengukuran dilakukan dengan mencatat besarnya respon yang dihasilkan akibat kereta yang lewat. Dimana alat ukur diletakkan pada jarak sekitar 20 meter pada pengukuran pertama dan 40 meter pada pengukuran kedua bari rel kereta api.

Pengolahan Data

Pengolahan data seismik meliputi konversi data keformat ASCII, integrasi data, koreksi baseline, transformasi Fourier, bandpass filter, particle motion.

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode seismik yang merupakan salah satu metode pasif geofisika untuk mencari percepatan getaran tanah.

Interpretasi Data

Interpretasi data dalam metode seismik dilakukan secara kuantitatif dengan menghitung intensitas dan arah gerak partikel dan secara kualitatif dengan cara menafsirkan hasil gambar dari gerak partikel dengan menggunakan software pitsa versi 3.2.

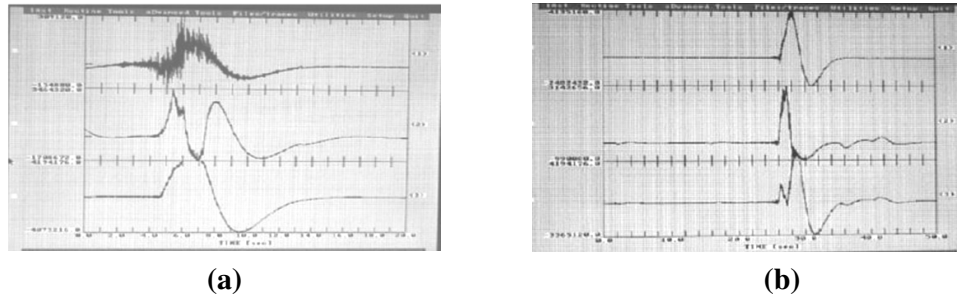
HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah data didapatkan dari seismograf Lennartz yang memiliki tiga komponen, maka data ditransfer dalam format ASCII. Hal ini perlu dilakukan agar dapat dibaca oleh komputer. Data yang sudah dalam format ASCII diproses dengan software PITSa 3.2 yang bekerja dalam sistem operasi DOS.

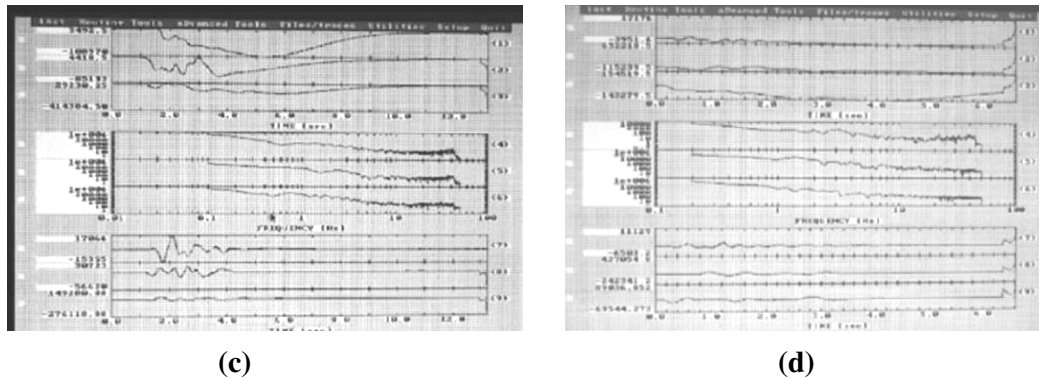
Dalam proses pengolahannya, ada beberapa langkah yang harus dikerjakan, yaitu : *integrate*, proses ini bertujuan untuk mengetahui besarnya pengukuran, yang dilakukan dengan cara mengubah seismogram peka kecepatan menjadi seismogram peka pergeseran. Proses selanjutnya adalah *Baseline Correction* , koreksi ini bertujuan untuk mensimetriskan gelombang. Kemudian dilakukan *Transformasi Fourier*, dimana proses ini bertujuan untuk mengubah domain fungsi dari kawasan waktu menjadi kawasan frekuensi, dengan demikian didapatkan amplitudo spektrumnya, sehingga dapat dibedakan mana yang merupakan event dan mana yang merupakan noise, hal ini sangat berguna untuk proses selanjutnya yaitu *Filtering* yang bertujuan untuk menghilangkan nois.

Setelah dilakukan proses-proses diatas, maka proses selanjutnya adalah *Particle Motion*, proses ini bertujuan untuk mengetahui kecenderungan arah gerak partikel dari ketiga komponen dari hasil rekaman, yang dapat ditampilkan baik secara dua dimensi ataupun tiga dimensi.

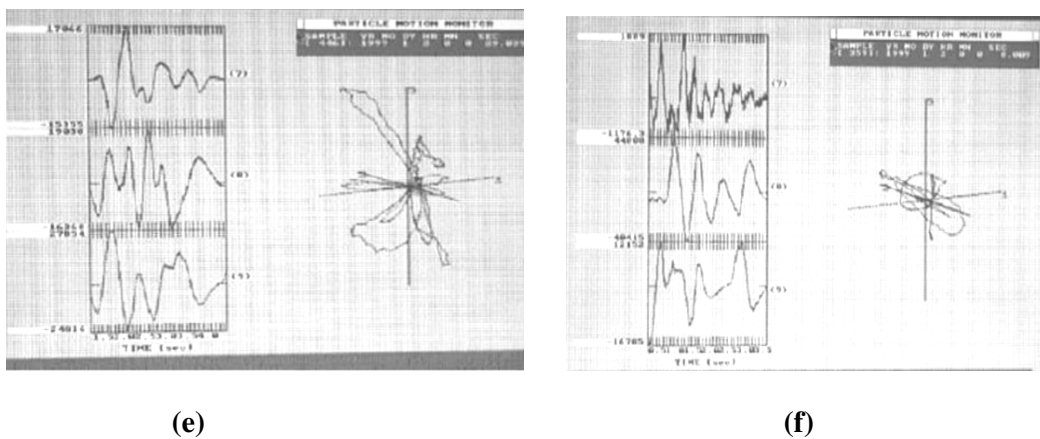
Pada pengukuran yang dilakukan disekitar rel di pedukuhan Nyamplu, dilakukan dua kali pengambilan data, yaitu pengukutan pertama berjarak sekitar 20 meter dari rel kereta, dengan kanal-1 sejajar rel, kanal-2 membentuk sudut 90 derajat terhadap rel, kanal-3 tegak lurus rel. Dan pengukuran kedua berjarak sekitar 40 meter dari rel kereta, dan didapatkan sebagaimana terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. (a) tampilan hasil rekaman seismik kanal-1,2,3 pada jarak 20 m dari rel, (b) tampilan hasil rekaman seismik kanal-1,2,3 pada jarak 40 m dari rel.



Gambar 3. (c) berturut – turut, tiga kanal pertama adalah hasil dari gambar (a) yang telah diintegrate dan dikoreksi baseline, tiga kanal kedua adalah tampilan amplitudo spektrumnya, tiga kanal ketiga adalah setelah mengalami filtering bandpass 1Hz dan 50 Hz. (d) berturut – turut, tiga kanal pertama adalah hasil dari gambar (b) yang telah diintegrate dan dikoreksi baseline, tiga kanal kedua adalah tampilan amplitudo spektrumnya, tiga kanal ketiga adalah setelah mengalami filtering bandpass 1Hz dan 50 Hz



Gambar 4. (e) hasil partikel motion dari gambar (c), (f) adalah hasil partikel motion dari gambar (d)

Dari hasil rekaman seismik pada kedua lokasi terdapat perbedaan yang cukup berarti, meskipun dengan asumsi awal yaitu sumber getaran dianggap sama, begitu pula setelah dilakukan analisa partikel motion. Tampak bahwa pada jarak 20 meter dari rel getarannya lebih kuat dari pada jarak 40 meter dari rel. Hasil ini sangat wajar karena semakin jauhnya sumber dengan pencatat maka akan terjadi atenuasi yang merupakan fungsi jarak dan karakteristik tanah daerah setempat.

Dari analisa partikel motion tiga dimensi terlihat bahwa arah gerakan partikel cenderung pada arah vertikal dan yang membentuk sudut 90 derajat terhadap rel, namun agak sedikit miring, hal ini dimungkinkan karena adanya pengaruh dari komponen gelombang yang sejajar dengan rel.

KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal:

- a. Jarak antara sumber dan titik ukur dapat mempengaruhi hasil pengukuran
- b. Pengukuran seismik tiga komponen dapat memberikan informasi yang cukup akurat tentang arah gerakan partikel ketika melewati gelombang seismik
- c. Untuk kasus kereta yang lewat, gerakan partikel didominasi oleh komponen vertikal.

DAFTAR PUSTAKA

Scherbaum, F., et.al., 1999, PITSA MANUAL

Sismanto, 1999. Modul-3 Interpretasi Data Seismik, Laboratorium