

## PREDIKSI GETARAN YANG DIAKIBATKAN OLEH KERETA API MELINTAS

**Agus Margiantono**

*Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Semarang*

### ABSTRACT

*Tapak proyek pembangunan Jalan KA Jalur Ganda Cirebon-Kroya terletak di dua propinsi yaitu Propinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah. Dengan adanya jalur Ganda dipastikan akan terjadi peningkatan getaran disepanjang jalur tersebut. Berdasarkan Kep-49/MENLH/11/1996, dampak getaran ada 2 yaitu : dampak getaran untuk kenyamanan dan kesehatan serta dampak getaran mekanik untuk struktur dan bangunan. Disemua titik sampel studi didapatkan semua getaran masih dibawah baku tingkat getaran Berdasarkan Kep-49/MENLH/11/1996. Getaran terbesar akibat operasional Kereta api terdapat di stasiun Kejaksan Cirebon. Perlu di cermat jika 2 kereta melintas Getaran telah melampaui baku tingkat getaran Berdasarkan Kep-49/MENLH/11/1996.*

**Kata Kunci** ; Jalan KA, Jalur Ganda, Kep-49/MENLH/11/1996, setasiun Kejaksan

### 1. Pendahuluan

Tapak proyek pembangunan Jalan KA Jalur Ganda Cirebon-Kroya terletak di dua propinsi yaitu Propinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah pada 6 daerah Kota/Kabupaten yaitu dimulai dari Stasiun Cirebon pada Km 219+168 di Kota Cirebon, Kabupaten Cirebon, Kabupaten Brebes, Kabupaten Tegal, Kabupaten Banyumas sampai Km 377+122 di Stasiun Kroya yang ada di Kabupaten Cilacap. Rencana pembangunan jalur ganda rel kereta api lintas Cirebon-Kroya sepanjang 158 km meliputi kegiatan teknis antara lain adalah:

- Pembangunan Alas Jalan Rel (*Roadbed*) & Jalur Rel (*Track*)
- Pembangunan Terowongan (*Tunnel*) sebanyak 2 buah
- Peningkatan 2 buah stasiun
- Pembangunan Jembatan
- Pekerjaan Saluran dan Drainase
- Relokasi Jalan
- Pembangunan Fly over & under pass
- Pemasangan Sistem Signal dan Telekomunikasi



**Gambar.1. Salah Satu Titik Sampel Lokasi Pengukuran**

### 2. Metode Pengukuran

Berdasarkan Kep-49/MENLH/11/1996, dampak getaran ada 2 yaitu : dampak getaran untuk kenyamanan dan kesehatan serta dampak getaran mekanik untuk struktur dan bangunan. Dampak getaran kesehatan dan kenyamanan diukur simpang getaran (satuan mikron) pada frekuensi 4 Hz, 5 Hz, 6.3 Hz, 8Hz, 10 Hz, 12.5 Hz, 16 Hz, 20 Hz, 25 Hz, 31.5 Hz, 40 Hz, 50 Hz dan 63 Hz yang kemudian dipaparkan pada grafik dan dianalisis untuk mendapatkan kriteria dampak. Untuk

dampak getaran mekanik yang diukur adalah kecepatan getaran ( satuan mm/det) pada frekuensi 4 Hz, 5 Hz, 6.3 Hz, 8Hz, 10 Hz, 12.5 Hz, 16 Hz, 20 Hz, 25 Hz, 31.5 Hz, 40 Hz dan 50 Hz yang kemudian dipaparkan pada grafik dan dianalisis untuk mendapatkan kategori dampak.

Berdasarkan hasil pengukuran, diperoleh hasil sebagai berikut :

a. Dampak Getaran untuk Kenyamanan dan Kesehatan

Dari hasil pengukuran simpangan getaran untuk masing-masing lokasi (Tabel 3.12. s/d 3.27 ) yang kemudian digambarkan pada grafik ( Gambar 3.5. s/d. 3.35. ), dapat diketahui semuanya masih berada pada kriteria **tidak mengganggu**.

b. Dampak Getaran terhadap struktur bangunan

Hasil pengukuran kecepatan getaran untuk tiap-tiap lokasi (Tabel 3.12.s/d 3.27) kemudian digambarkan pada grafik (Gambar 3.6. s/d 3.36.), dapat diketahui bahwa dampak getarannya termasuk dalam **kategori A ( tidak menimbulkan kerusakan )**.

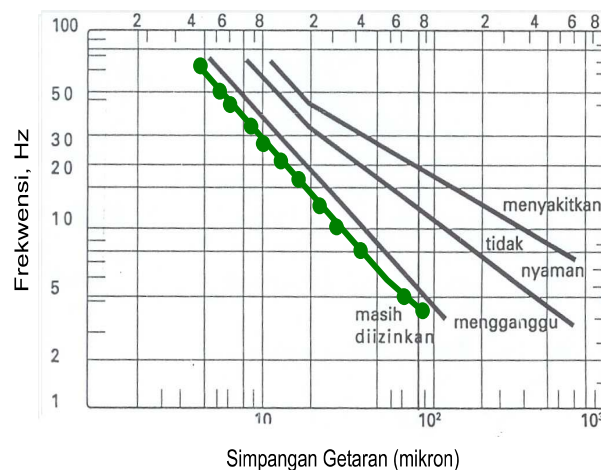
Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa kondisi di daerah sepanjang rencana proyek lintasan ganda Cirebon-Kroya **masih berada dibawah baku mutu**.

### 3. Hasil Pengukuran dan Pembahasan

Dari pengukuran yang telah dilakukan didapatkan besar getaran untuk kesehatan dan kerusakan bangunan seperti pada tabel dibawah

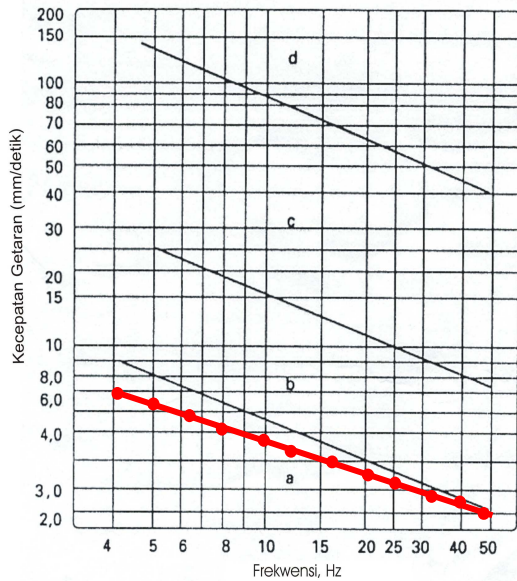
**Tabel.1. Hasil Pengukuran Getaran di Stasiun Cirebon.**

| No | Frekuensi (Hz) | Simpangan Ge tar an (mikron) | Kecepatan Ge tar an (mm/det) |
|----|----------------|------------------------------|------------------------------|
| 1  | 4              | 90.44                        | 6,02                         |
| 2  | 5              | 72.26                        | 5,40                         |
| 3  | 6.3            | 56.15                        | 4,84                         |
| 4  | 8              | 39.85                        | 4,14                         |
| 5  | 10             | 32.34                        | 3,92                         |
| 6  | 12.5           | 24.44                        | 3,71                         |
| 7  | 16             | 20.26                        | 3,50                         |
| 8  | 20             | 16.65                        | 3,30                         |
| 9  | 25             | 12.17                        | 3,18                         |
| 10 | 31.5           | 10.58                        | 2,84                         |
| 11 | 40             | 7.54                         | 2,46                         |
| 12 | 50             | 5.85                         | 2,04                         |
| 13 | 63             | 4.69                         |                              |



**Gambar2. Grafik tingkat getaran untuk kenyamanan dan kesehatan di Stasiun Cirebon (warna hijau)**

Keterangan : grafik masih berada di areal **masih diizinkan**, artinya termasuk kriteria **tidak mengganggu**.

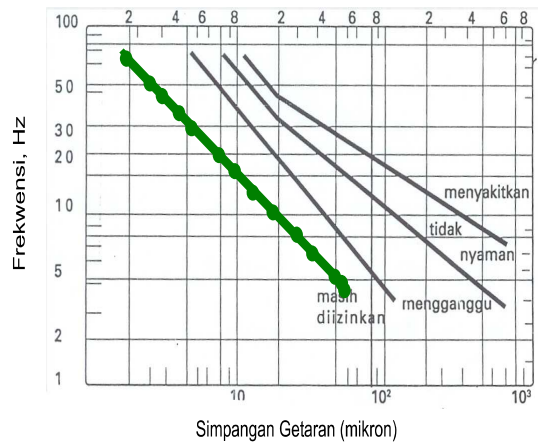


**Gambar 3. Grafik Tingkat Getaran Mekanik di Stasiun Cirebon (warna merah)**

Keterangan : Grafik yang dihasilkan berada pada areal a, yaitu termasuk *kategori A* artinya tidak menimbulkan kerusakan.

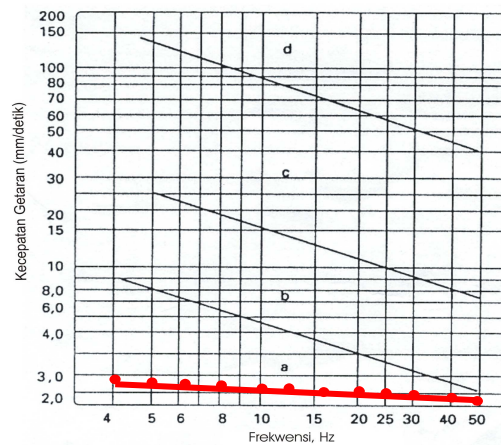
**Tabel.2. Hasil Pengukuran Getaran di MA Syarif Hidayattullah Cirebon**

| No | Frekuensi (Hz) | Simpangan Getaran (mikron) | Kecepatan Getaran (mm/detik) |
|----|----------------|----------------------------|------------------------------|
| 1  | 4              | 61,24                      | 2,82                         |
| 2  | 5              | 50,06                      | 2,56                         |
| 3  | 6.3            | 38,18                      | 2,33                         |
| 4  | 8              | 25,02                      | 2,21                         |
| 5  | 10             | 15,21                      | 2,12                         |
| 6  | 12.5           | 12,06                      | 2,02                         |
| 7  | 16             | 10,41                      | 2,01                         |
| 8  | 20             | 7,12                       | 2,00                         |
| 9  | 25             | 5,06                       | 1,94                         |
| 10 | 31.5           | 4,88                       | 1,74                         |
| 11 | 40             | 3,94                       | 1,54                         |
| 12 | 50             | 2,80                       | 1,28                         |
| 13 | 63             | 1,97                       |                              |



**Gambar 4. Grafik tingkat getaran untuk kenyamanan dan kesehatan di MA Syarif Hidayattullah (warna hijau)**

Keterangan : grafik masih berada di areal *masih diizinkan*, artinya termasuk *kriteria tidak mengganggu*

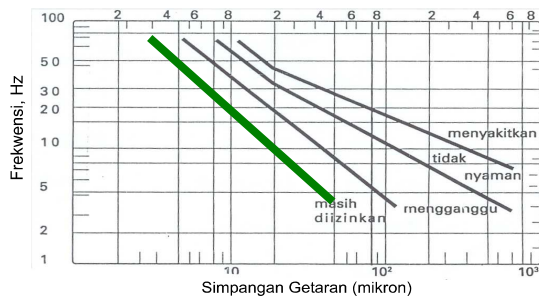


**Gambar 5. Grafik Tingkat Getaran Mekanik di MA Syarif Hidayattullah Cirebon (warna merah)**

Keterangan : Grafik yang dihasilkan berada pada areal A, yaitu termasuk *kategori A*, artinya *tidak menimbulkan kerusakan*

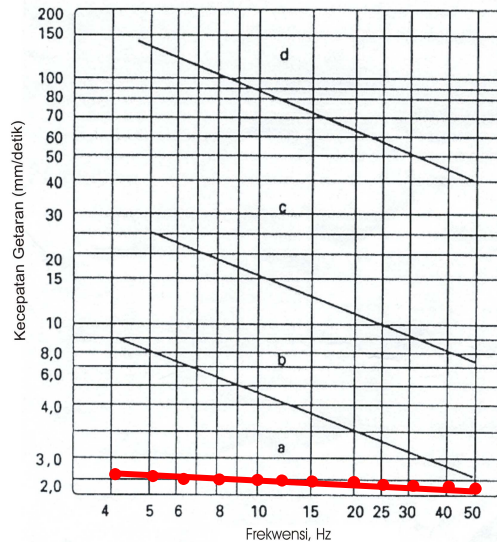
**Tabel.3. Hasil Pengukuran di Pemukiman Penduduk Pulosaren**

| No | Frekuensi (Hz) | Simpangan Getaran (mikron) | Kecepatan Getaran (mm/det) |
|----|----------------|----------------------------|----------------------------|
| 1  | 4              | 52,50                      | 2,24                       |
| 2  | 5              | 48,69                      | 2,18                       |
| 3  | 6.3            | 41,05                      | 2,02                       |
| 4  | 8              | 35,81                      | 2,00                       |
| 5  | 10             | 20,57                      | 2,00                       |
| 6  | 12.5           | 18,95                      | 1,98                       |
| 7  | 16             | 9,51                       | 1,95                       |
| 8  | 20             | 7,93                       | 1,82                       |
| 9  | 25             | 7,04                       | 1,74                       |
| 10 | 31.5           | 6,12                       | 1,56                       |
| 11 | 40             | 5,85                       | 1,44                       |
| 12 | 50             | 4,53                       | 1,24                       |
| 13 | 63             | 3,11                       |                            |



**Gambar.6. Grafik tingkat getaran untuk kenyamanan dan kesehatan di Pemukiman Penduduk Pulosaren Pekalipan (warna hijau)**

Keterangan : grafik masih berada di areal *masih diizinkan*, artinya termasuk kriteria tidak mengganggu



**Gambar.7. Grafik Tingkat Getaran Mekanik di Permukiman Penduduk Pulosaren Pekalipan (warna merah)**

Keterangan : Grafik yang dihasilkan berada pada areal a, yaitu termasuk *kategori A* artinya *tidak menimbulkan kerusakan*.

#### 4. Simpulan

- Disemua titik sampel studi didapatkan semua getaran masih dibawah baku tingkat getaran Berdasarkan Kep-49/MENLH/11/1996.
- Getaran terbesar akibat operasional Kereta api terdapat disetasiun Kejaksaan Cirebon.
- Perlu di cermat jika 2 kereta melintas Getaran telah melampaui baku tingkat getaran Berdasarkan Kep-49/MENLH/11/1996.

#### DAFTAR PUSTAKA

Danusaputro H, dkk, 1997, "Pengukuran frekuensi diri dan dampak langsung dari suara speaker pada besaran dinamis Candi Borobudur", Laporan Penelitian

- Danusaputro, H, 2000, "*Dampak Pada Bising dan Getaran*", Makalah Diklat Propinsi Jawa Tengah.
- David Halliday, 1985, "*Physics*", 3rd edition, John Wiley Sons
- F.E. Richard, Jr, 1994, "*Vibrations of soils and foundations*", Prentice Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, 1996. *Himpunan Peraturan di Bidang Pengendalian Dampak Lingkungan*,
- Sutimin, 1999, "*Masalah Vibrasi pada Struktur Elastis*", makalah seminar
- Sutrisno, 1984, "*Fisika Dasar*", Penerbit ITB.
- Team, 1999, *ANDAL Pembangunan Jalur Ganda KA Lintas Cirebon-Kroya*, PT Insan Mandiri, Jakarta