

## Analisa Gelombang yang Ditimbulkan oleh Pergerakan Kendaraan di Atas Suatu Lapisan Permukaan

Widijanto Satyo Nugroho, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=76857&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

#### **ABSTRAK**

Kendaraan yang berjalan di atas suatu permukaan, misalnya permukaan es, atau pergerakan kereta api di atas rel, dapat menyebabkan timbulnya gelombang di dalam lapisan permukaan tersebut. Pemodelan masalah ini melibatkan persamaan diferensial dari lapisan permukaan tersebut dan juga persamaan diferensial dari lapisan penyokong dibawahnya. Pada masalah pergerakan kereta api di atas lintasan rel, gelombang yang terjadi pada lintasan rel akibat pergerakan tersebut mempunyai mekanisme yang mungkin mempengaruhi perjalanan kereta api tersebut. Dalam literatur telah diketahui bahwa pada suatu kecepatan tertentu, yang biasa disebut kecepatan kritis, gelombang yang ditimbulkan dapat menjadi sangat besar. Gelombang yang sangat besar ini memungkinkan terjadinya gangguan pada rel yang dapat mempengaruhi perjalanan kereta api tersebut. Besarnya kecepatan kritis ini pada keadaan sehari-hari dapat berbeda dengan kecepatan kritis yang dihitung pada keadaan ideal. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan parameter-parameter dari rel kereta api, maupun adanya perbedaan dari parameter lapisan penyokong rel kereta api tersebut. Tahap pertama dari penelitian ini menekankan penyelesaian model matematika masalah pergerakan kereta api di atas rel dengan menggunakan metoda beda hingga dengan tujuan agar mekanisme gelombang yang terjadi dapat dianalisa dengan lebih mudah. Dengan mengetahui pengaruh perubahan parameter terhadap gelombang yang terjadi, maka pengaruh kecepatan kritis pada keselamatan perjalanan kereta api berkecepatan tinggi akan lebih dipahami. Pada penelitian yang dilaporkan, akan dilihat bagaimana pengaruh perubahan suhu terhadap karakteristik gelombang yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metoda beda hingga dengan tingkat ketelitian yang cukup baik (metoda Runge Kutta eksplisit dari Dormand dan Prince (Hairer, 1992) dapat dipakai untuk menyelesaikan model dari pergerakan kereta api. Tingkat kompleksitas yang tidak terlalu rumit dalam menerapkan langkah-langkah metoda beda hingga amat membantu sekali dalam proses analisa karakteristik gelombang, terutama gelombang yang terjadi pada saat kereta api bergerak dengan kecepatan mendekati kecepatan kritis. Hasil yang diperoleh juga menunjukkan bahwa suhu dapat mempengaruhi besarnya kecepatan kritis dari suatu pergerakan kereta api, selain faktor-faktor lain yang mempengaruhi karakteristik gelombang seperti modulus elastisitas rel ( $F$ ), momen inersia rel terhadap sumbu  $y$  ( $I$ ), massa rel per unit panjang ( $m$ ), modulus elastisitas jalan rel ( $k$ ). Untuk studi kasus di Indonesia, kecepatan kritis kereta api diperkirakan berada di antara kecepatan 66 - 68 km/jam.