

Analisis Numerik Pengaruh Penggunaan Vortex Generator terhadap Aerodynamic Drag Kereta Cepat Jakarta-Bandung = Numerical Analysis on the Effect of Vortex Generator on the Jakarta-Bandung High Speed Train Aerodynamic Drag

M. Jabar Alfian Sena, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920524947&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu upaya Pemerintah Indonesia dalam mengembangkan sektor transportasi nasional adalah dengan membangun proyek Kereta Cepat Jakarta-Bandung (KCJB). Proyek KCJB nantinya akan menggunakan model Fuxing CR400AF dengan kecepatan operasional 350 km/jam. Pada kecepatan tinggi, aspek aerodinamik menjadi kritis untuk dianalisis. Salah satu tantangan yang dialami oleh kereta cepat adalah aerodynamic drag. Pada penelitian ini, dilakukan analisis CFD terkait pengaruh pemasangan vortex generator (VG) beserta variasi ketinggiannya (4 cm, 8 cm, 12 cm) pada tail carriage sebagai perangkat pengontrol aliran pasif. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa efek reduksi drag dan lift yang paling signifikan ditunjukkan oleh konfigurasi VG8 yang dapat mereduksi pressure drag pada tail carriage hingga 18.29% dan mereduksi koefisien angkat keseluruhan hingga 54.44%. Melalui analisis medan aliran ditemukan bahwa pemasangan VG pada titik separasi pada kereta cepat menyebabkan separasi aliran terjadi lebih awal dan memperbesar separation bubble. Separation bubble yang terbentuk ini kemudian mendisrupsi terbentuknya trailing longitudinal vortex sehingga menurunkan intensitas dan volumenya secara signifikan sehingga menghasilkan efek reduksi drag dan lift yang besar dibandingkan dengan efek penambahan pressure drag yang diakibatkan oleh membesarnya separation bubble. Temuan ini dapat menjadi acuan baru dalam upaya pengurangan drag kereta cepat, yaitu dengan melakukan pendekatan yang meminimalisir pembentukan trailing longitudinal vortex di belakang kereta cepat.

.....One of the initiatives of the Indonesian government in developing the national transportation sector is by constructing the Jakarta-Bandung High-Speed Rail (KCJB) project. The KCJB project will utilize the Fuxing CR400AF train model with an operational speed of 350 km/h. At high speeds, the aerodynamic aspect becomes a very critical aspect to look for. One of the challenges of high-speed trains is aerodynamic drag. In this study, a computational fluid dynamics (CFD) analysis was conducted to investigate the effects of installing vortex generators (VG) with different heights (4 cm, 8 cm, 12 cm) on the tail carriage as a passive flow control device. The results of the research indicate that the most significant reduction in drag and lift is achieved by the VG8 configuration, which can reduce pressure drag on the tail carriage by up to 18.29% and decrease the overall lift coefficient by 54.44%. Through flow field analysis, it was found that the installation of VG at the separation point on the high-speed train causes the flow separation to occur earlier and enlarges the separation bubble. This separation bubble then disrupts the formation of the trailing longitudinal vortex, leading to a significant decrease in its intensity and volume. As a result, it produces a substantial reduction in drag and lift compared to the increase in pressure drag caused by the enlarged separation bubble. These findings can serve as a new reference in efforts to reduce drag in high-speed trains, specifically by minimizing the formation of trailing longitudinal vortices behind the train.