

Pengembangan Penyerap Energi Tumbukan dan Optimasi Pemicu Rusak untuk Meningkatkan Keselamatan Tabrakan Pada Bus Listrik = Development of Impact Energy Absorber and Optimization of Crush Initiators to Improve Crashworthiness on Electric Bus

Mohammad Malawat, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20491749&lokasi=lokal>

Abstrak

Latar belakang penelitian ini adalah munculnya beberapa isu global terkait dengan kendaraan bermotor. Isu tersebut antara lain isu keselamatan, isu lingkungan hidup, dan isu konservasi energi. Isu keselamatan lebih menonjol pada angka tabrakan dan fatalitas yang cukup tinggi. Sehingga perlu dicari jalan untuk menurunkan angka tersebut. Sementara itu, isu lingkungan hidup dan isu konservasi energi lebih menonjol pada pencarian energi baru, terbarukan yang pada akhirnya mengerucut pada energi listrik. Di sisi lain, perhatian Pemerintah Republik Indonesia (RI) ditujukan pada penggunaan angkutan Bus Rapid Transit (BRT) di wilayah perkotaan. Berdasarkan isu global dan perhatian Pemerintah maka dilakukan penelitian dengan tujuan mengembangkan penyerap energi tumbukan (PET) dan optimasi pemicu rusak untuk meningkatkan keselamatan tabrakan pada bus listrik.

Metode penelitian pengembangan ini adalah analisis eksperimen menggunakan uji jatuh, analisis teori menggunakan mekanisme lipat dasar, serta analisis numerik menggunakan metode elemen hingga dan aplikasi Pam Crash sebagai alat bantu. Sementara itu, untuk optimasi menggunakan Response Surface Method (RSM). Eksperimen uji jatuh menggunakan menara tinggi 6 m dengan tinggi jatuh 1,5 m dan beban jatuh 80 kg (1.175 J). Alat ukur berupa load cell berkapasitas 88,9 kN dan kamera berkecepatan tinggi 960 fps.

Hasil penelitian ini terkait, posisi pemicu rusak pada komponen PET (k-PET) yang memiliki gaya puncak yang rendah dan penyerapan energi yang tinggi terletak paling dekat dari arah datang gaya tumbukan yaitu 10 mm pada baja selongsong bujur sangkar dengan tebal dinding 0,6 mm serta desain struktur PET (s-PET) pada bus listrik dengan konfigurasi 2 (dua) k-PET pada cross member paling depan di mana nilai gaya puncak 4.900,53 kN mengurangi 11,4% dari 5.529,86 kN dan penyerapan energi 1.193.328 J. Desain s-PET memiliki kemampuan menyerap energi 48.497 J hanya 4% dari 1,26 MJ dan memenuhi standar UN ECE R29 di mana harus memiliki kemampuan menyerap energi 44.100 J.

.....The background of this research is the arising of several global issues related to motor vehicles. These issues were including safety issues, environmental issues, and energy conservation issues. Safety issues more highlight on the high number of accidents and fatalities. We need to find a way to reduce those number. Meanwhile, environmental issues and energy conservation issues further highlight the search for new or renewable energy which ultimately converges on electrical energy. On the other hand, the attention of the Government of the Republic of Indonesia (RI) was aimed at the use of Bus Rapid Transit (BRT) in urban areas. Based on global issues and the attention of the Government, the research was conducted with the aim of impact energy absorbers (IEA) developing and crush initiators optimization to improve the crashworthiness on electric buses.

The method for research development are the experimental analysis using drop test, theoretical analysis using basic folding mechanism, and numerical analysis using finite element method and also Pam Crash

software as a tools. Meanwhile, for optimization using Response Surface Method (RSM). The drop test using a tower with 3 m high, effective drop height of 1,5 m and drop load of 80 kg or 1.175 J. The measuring instrument is an 88.9 kN load cell and a 960 fps high speed camera.

The results of this study related the position of the crush initiators in component of IEA (c-IEA) which had a low peak force and high energy absorption located close to the initial of the impact force which was 10 mm on a steel square tube with 0.6 mm wall thickness and structure of IEA (s-IEA) on an electric bus with a configuration of 2 (two) c-IEA on the front cross member where the value of the peak force is 4.900,53 kN reducing 11,4% from 5.529,86 kN and energy absorption is 1.193.328 J. The s-IEA had the ability to absorb 48.497 J only 4% of 1,26 MJ and comply to the UN ECE R29 where it had the ability to absorb the energy 44.100 J.