

RINGKASAN

Defani Firdausi, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Mei 2016, *Pengaruh Pola Peletakan Lubang dan Rasio Diameter Lubang pada Initial Fold Crash Box terhadap Penyerapan Energi dan Crash Force Efficiency (CFE)*, Dosen Pembimbing: Moch. Agus Choiron dan Endi Sutikno.

Pertumbuhan jumlah alat transportasi khususnya mobil penumpang tiap tahunnya terus meningkat,. Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2015 mencatat bahwa dari tahun 2010-2014 jumlah mobil penumpang meningkat 9,11 % setiap tahunnya. Di sisi lain, jumlah kasus kecelakaan lalu lintas mengalami fluktuasi. Meski demikian jumlah korban meninggal masih cukup tinggi, yaitu mengalami peningkatan 9,24% per tahun. Untuk mengatasi hal tersebut, para peneliti mengembangkan berbagai desain *crash box* guna meningkatkan sistem keselamatan pada kendaraan roda empat. *Crash box* adalah kolom berdinding tipis yang ditempatkan di bagian depan *frame*, sebagai komponen penyerap energi impact saat terjadi tabrakan dan mengubahnya menjadi energi regangan dengan mekanisme *folding* pada *crash box*.

Penelitian ini mengamati pengaruh pola peletakan lubang dan rasio diameter lubang pada *Initial Fold Crash Box* terhadap penyerapan energi dan *crash force efficiency* (CFE). *Crash box* dibagi menjadi 15 desain dengan penambahan lubang pada segmennya. Penambahan lubang dimaksudkan sebagai *initial fold* tambahan pada *crash box*. Pola peletakan dibagi menjadi tiga yaitu: Pola A (lubang pada segmen atas), Pola B (lubang pada segmen bawah), dan Pola C (lubang pada segmen atas dan bawah). Rasio diameter lubang merupakan perbandingan diameter lubang terhadap diameter *crash box*, yang terbagi menjadi lima yaitu: 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3. Penelitian ini menggunakan metode simulasi menggunakan *software ANSYS Workbench 14.5*. Material *crash box* yang digunakan adalah *mild steel ASTM E-04* yang diasumsikan *bilinear isotropic hardening* dengan tipe elemen *surface*. *Crash box* ditumbuk dengan *impactor* bermassa 103 kg dengan kecepatan 7,67 m/s dalam 0,01125 s pada arah *frontal*.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa Pola B cenderung meningkatkan penyerapan energi, sedangkan Pola C cenderung meningkatkan CFE. Selain itu, pertambahan rasio diameter lubang semakin menurunkan penyerapan energi dan CFE.

Kata kunci: *initial fold*, *crash box*, penyerapan energi, *crash force efficiency*, diameter lubang, pola peletakan lubang

SUMMARY

Defani Firdausi, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, May 2016, *The Influence of Hole Placement Pattern and Hole Diameter Ratio on Initial Fold Crash Box to The Energy Absorption and Crash Force Efficiency (CFE)*, Supervisor: Moch. Agus Choiron and Endi Sutikno.

In every year, the growth of transportation vehicles had been increased, especially passenger cars. The central bureau of statistic (BPS) in 2015 noted that from year 2010-2014 the number of passenger cars increased 9,11 % every year. On the other hand, the number of traffic accident cases increased 9,24% per year. To solve these issues, the researchers develop designs of crash box to enhance safety system on four-wheeled vehicles. Crash box is a thin-walled column placed on the front of the frame, as an impact energy absorber component when the impactor crash it and turn it into strain energy with the folding mechanism on crash box.

This study observes the influence of hole placement pattern and hole diameter ratio on initial fold crash box to the energy absorption and Crash Force Efficiency (CFE). Crash box is divided into 15 designs by adding hole at the segment. The additional hole intended as additional initial fold of crash box. Hole placement pattern divided into three which are: pattern A (hole on upper segment), pattern B (hole on lower segment), and pattern C (hole both on lower and upper segment). While the hole diameter ratio is the comparison between hole diameter to the crash box diameter, which is divided into five ratios, that are: 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3. This research uses the simulation method with software ANSYS Workbench 14.5. crash box material used is mild steel ASTM-E04 assumed bilinear isotropic hardening with type of element is surface element. Crash box is crashed by impactor with mass 103 kg and speed 7,67 m/s in 0,01125 s on the frontal direction.

The research obtained that the pattern B increases the energy absorption, while pattern tend to increase CFE is pattern C. Besides, the increasing of hole diameter ratio, the energy absorption and CFE decreased.

Keywords: initial fold, crash box, energy absorption, crash force efficiency, hole diameter ratio, hole placemenet pattern.