

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan teknologi saat ini, alat transportasi sangat diperlukan dikarenakan semakin meningkatnya kebutuhan akan kendaraan untuk menunjang mobilitas masyarakat. Peningkatan jumlah kendaraan sebanding dengan meningkatnya jumlah kecelakaan lalu lintas. Pada tahun 2014 data Korlantas Polri mencatat jumlah kecelakaan sebanyak 85.765 kasus dengan jumlah korban meninggal mencapai 26.623 jiwa. Meninjau hal tersebut, standar keselamatan kendaraan yang lebih baik sangat dibutuhkan.

Salah satu solusi dari hal tersebut adalah dengan ditambahkan sistem keamanan yang dilakukan oleh produsen alat transportasi khususnya produsen kendaraan roda empat agar dampak yang ditimbulkan dari kecelakaan yang terjadi pada pengemudi dapat dikurangi.

Dalam perkembangannya, Salah satu sistem keamanan yang diterapkan oleh para produsen kendaraan roda empat adalah *crash box*, perangkat ini merupakan sistem keamanan pasif (*passive safety system*) dan merupakan salah satu bagian dari *crashworthy system* yang digunakan untuk mengurangi tingkat keparahan kecelakaan yang dialami penumpang atau bagian kendaraan yang vital seperti mesin akibat *frontal crash*.

Crash box yang terletak diantara bumper dan rangka pada bagian depan kendaraan merupakan bagian yang sangat penting sebagai penyerap energi impak dalam hal ini tabrakan depan *frontal crash*. *Crash box* ini diharapkan mengalami deformasi permanen dengan menyerap energi impak ketika terjadi tabrakan sehingga dapat untuk mengurangi tingkat keparahan kecelakaan yang dialami penumpang atau bagian kendaraan yang vital.

Velmurugan dan Muralikannan (2009) meneliti karakteristik penyerapan energi pada *crash box* dengan melakukan pengujian statik dari beberapa macam bentuk penampang di antaranya lingkaran (*circle*), persegi (*square*), dan persegi panjang (*rectangular*) masing-masing *crash box* memiliki keliling, ketebalan, dan tinggi yang sama, hasil penelitian tersebut menunjukkan penyerapan energi spesifik pada penampang

lingkaran (*circle*) lebih tinggi dari penampang persegi (*square*) dan persegi panjang (*rectangular*) sedangkan penampang persegi (*square*) lebih baik dari persegi panjang (*rectangular*).

A. Eyvazian et al (2014) meneliti karakteristik penyerapan energi dan deformasi pada *crash box* dengan pengujian quasi-statik dengan material aluminium ASTM:E8/E8M-11 dengan dinding yang bergelombang dan dinding lurus dan diperoleh hasil pada dinding bergelombang pola deformasi yang terjadi adalah pola concertina yang memiliki kemampuan penyerapan energi yang lebih baik.

Toksoy dan Guden (2010) meneliti karakteristik penyerapan energi pada *crash box* dengan melakukan pengujian quasi-statik dari beberapa macam ketebalan 2 mm, 2,5 mm dan 3 mm dengan bentuk penampang persegi, hasil penelitian tersebut menunjukkan penyerapan energi paling baik terjadi pada *crash box* dengan ketebalan 3 mm.

Penelitian-penelitian di atas belum membahas mengenai pola deformasi dan penyerapan energi *crash box* yang berpenampang persegi dengan dinding bergelombang. Oleh karena itu dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian mengenai pengaruh variasi ketebalan dan dinding bergelombang atau lekukan berbentuk radius, persegi dan sudut. Agar didapatkan penyerapan energi dan perilaku deformasi yang baik dalam uji beban frontal hal ini dilakukan untuk mendukung hasil penelitian sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

Bagaimana pengaruh ketebalan dan dinding bergelombang berbentuk radius, persegi dan sudut terhadap kemampuan penyerapan energi dan pola deformasi pada uji beban frontal (*frontal crash*).

1.3 Batasan Masalah

Untuk mempersempit ruang lingkup permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut:

1. Simulasi uji impak dilakukan dengan *software ANSYS Workbench 14.5*
2. Bentuk penampang *crash box* yang digunakan adalah penampang persegi dengan panjang keseluruhan 120 mm
3. Penelitian difokuskan pada penyerapan energi dan pola deformasi *crash box*.

4. Material yang digunakan adalah *mild steel* ASTM E-04 dan diasumsikan homogen.
5. Energi kinetik *impactor* diubah menjadi energi regangan *crash box*.
6. Panjang sisi (s), panjang (L), dan tebal (t) *crash box* banyak lekukan (n) dibatasi dengan batasan sebagai berikut:
 - $s = 50$ mm
 - $L = 120$ mm
 - $t = 1.5 ; 2 ; 2.5$ mm
 - $n = 3$ per *crash box*
 - bentuk lekukan radius, persegi, sudut

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ketebalan dan dinding bergelombang berbentuk radius, persegi dan sudut terhadap kemampuan penyerapan energi dan pola deformasi pada uji beban frontal (*frontal crash*).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan sistem keamanan pasif pada kendaraan bermotor beroda empat.
2. Memberikan desain awal bila akan dilakukan eksperimen nyata untuk menghindari terjadinya *trial and error*.