

BAB I PENDAHULUAN

1.1 latar Belakang

Pada zaman modern ini menuntut masyarakat untuk melakukan mobilitas yang cepat. Hal ini menyebabkan pertumbuhan jumlah alat transportasi yang terus meningkat, khususnya mobil penumpang. Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2015 mencatat bahwa, pada tahun 2010 jumlah mobil penumpang di Indonesia sebesar 8.891.041 unit dan terus meningkat setiap tahunnya sebesar 9,11 %, hingga pada tahun 2014 tercatat jumlah mobil penumpang di Indonesia sebanyak 12.599.038 unit. Di sisi lain, jumlah kasus kecelakaan lalu lintas yang tercatat dari tahun 2010 hingga 2014 mengalami fluktuasi, yaitu 66.488 kasus pada tahun 2010 kemudian mengalami peningkatan tajam pada tahun 2012 yaitu 117.949 kasus. Kemudian menurun menjadi 95.906 kasus pada tahun 2014. Meski demikian jumlah korban meninggal masih cukup tinggi, yaitu mengalami peningkatan 9,24% per tahun.

Untuk mengurangi korban kecelakaan kendaraan bermotor dibutuhkan peningkatan keamanan pada kendaraan, khususnya mobil penumpang. Jika dulu *bumper* hanya berfungsi sebagai penahan tabrakan, saat ini telah dikembangkan *crash box* yang dapat diletakkan pada bagian depan *frame*. *Crash box* merupakan salah satu sistem keamanan pasif (*passive safety system*) yang bertujuan untuk mengurangi tingkat keparahan luka yang dialami penumpang dengan cara menyerap energi impact dan mengubahnya menjadi deformasi sehingga energi impact yang diteruskan pada penumpang dapat dikurangi.

Telah banyak penelitian mengenai desain *crash box* untuk mendapatkan *crash box* yang mampu menyerap energi dengan optimal, antara lain: Velmurugan dan Muralikannan (2009) melakukan pengamatan terhadap *crash box* berpenampang lingkaran, kotak, dan persegi panjang, dan didapatkan hasil bahwa *crash box* dengan penampang lingkaran mampu menyerap energi lebih optimal dari yang lain. Talib (2013) bervariasi diameter dan tinggi tabung, yang menghasilkan tabung dengan tinggi 115 mm dan diameter 97,34 mm dapat menyerap energi paling optimal. Sohn (2007) mengamati penyerapan energi dan pola deformasi pada *hydroformed bumper stay* dengan material STKM11A. Pengujian dilakukan dengan dua cara, yaitu *static compression test* dan *impact test*. Dari penelitiannya didapatkan bahwa pola deformasi yang didapat adalah *axisymmetric mode* dan defleksinya cenderung sama pada kecepatan rendah. Ilman Fauza (2015) meneliti

penyerapan energi pada *initial fold crash box* (IFCB) dengan variasi sudut *initial fold* sebesar 45°, 60°, dan 90°, serta rasio peletakan *initial fold*. Penelitiannya menghasilkan bahwa, *crash box* yang mampu menyerap energi terbesar merupakan *crash box* dengan sudut *initial fold* terbesar, yaitu 90° dan memiliki rasio peletakan 1:1. Sahril Afandi (2013) menambahkan lubang pada *crash box* berpenampang persegi sejumlah satu lubang dan dua lubang serta bervariasi diameter lubang tersebut, dari penelitiannya didapatkan bahwa, penambahan lubang pada *crash box* dapat menurunkan nilai P_{max} , yang berarti meningkatkan nilai *Crash Force Efficiency* (CFE). Dimana penurunan P_{max} terbesar terjadi pada *crash box* dengan 2 lubang dan rasio diameter lubang dan panjang sisi penampang persegi terbesar yaitu 0,8. Moch Agus Choiron (2016) melakukan studi pada *crash box* untuk melihat potensi peningkatan desain *crash box* dua segmen dengan penambahan lubang dalam peningkatan kemampuan menyerap energi impact. Tetapi parameter desain yang divariasikan masih meliputi jarak ketinggian lubang dan jumlah lubang pada dinding *crash box*.

Dari latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan desain *initial fold crash box* dengan variasi pola peletakan lubang dan rasio diameter lubang dan mengamati pengaruhnya terhadap penyerapan energi dan *Crash Force Efficiency* (CFE).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh pola peletakan lubang pada *Initial Fold Crash Box* terhadap penyerapan energi dan *crash force efficiency* (CFE)?
- b. Bagaimana pengaruh rasio diameter lubang dengan diameter penampang pada *Initial Fold Crash Box* terhadap penyerapan energi dan *crash force efficiency* (CFE)?

1.3 Batasan Masalah

- a. Material yang digunakan adalah *mild steel* ASTM E-04.
- b. Penelitian dilakukan dengan uji *frontal crash*.
- c. Penelitian difokuskan pada penyerapan energi dan *crash force efficiency* (CFE).
- d. Tidak memperhatikan pengaruh lingkungan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pola peletakan lubang dan rasio diameter lubang pada *initial fold crash box* terhadap penyerapan energi dan *crash force efficiency* (CFE).

1.5 Manfaat Penelitian

- Memberikan alternatif solusi desain *crash box* baru dan sebagai acuan penelitian selanjutnya.
- Mengurangi *trial and error* apabila akan dilakukan eksperimen nyata.
- Memotivasi Kementerian Perhubungan Indonesia untuk meningkatkan standar sistem keamanan kendaraan bermotor yang beredar di Indonesia.

