

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1. Latar Belakang Masalah**

Transportasi dan distribusi barang menjadi kebutuhan yang tak terhindarkan di Indonesia saat ini. Transportasi barang dihadapkan pada permasalahan kebutuhan untuk menyediakan layanan yang lebih tinggi dan ketepatan waktu tetapi dengan biaya yang lebih terjangkau (Gleissner, H. & dkk, 2013). Hal tersebut dapat memicu perusahaan angkutan barang untuk membuat permasalahan tersebut agar tidak terlalu berpengaruh dengan berbagai cara tanpa mempertimbangkan keselamatan. Hal ini menjadi salah satu penyebab kecelakaan kendaraan angkutan barang dan trauma bagi orang lain dan masyarakat (Rozi, 2021).

Menurut Undang-undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan jalan bahwa Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Kecelakaan tabrakan kendaraan merupakan jenis kasus tertinggi yang terjadi di Indonesia dari tahun 2016-2024 yang telah diinvestigasi KNKT (KNKT, 2024).

Salah satu jenis kecelakaan paling berbahaya yaitu kecelakaan antara kendaraan penumpang dengan kendaraan berat. Situasi yang mungkin terjadi apabila kendaraan yang lebih kecil menabrak bagian belakang kendaraan besar dan masuk ke bagian kolong kendaraan truk berat. Situasi lain juga dapat terjadi apabila kendaraan kecil terlindas masuk kolong bagian depan kendaraan truk berat (Lerspalungsanti & dkk, 2022). Berdasarkan kasus kecelakaan tabrakan antara kendaraan pribadi atau penumpang dengan kendaraan truk berat di Indonesia, penyebab terjadinya fatalitas karena kendaraan masuk bagian kolong kendaraan truk berat. Hal ini terjadi karena perisai kolong atau *bumper* yang tidak terpasang atau tidak terikat dengan baik, akibatnya saat terjadi tabrakan bagian *crumple zone* kendaraan tidak tertahan dan energi tabrakan tidak terserap dengan baik sehingga memberikan dampak bagi pengemudi.

Pada Hari Kamis Tanggal 31 Oktober 2024, terjadi kecelakaan truk box menabrak mobil penumpang di Tol Pemalang, Kecelakaan ini menjadikan bagian setengah mobil di belakang remuk dan roda terlepas. Kemudian bagian atap mobil juga sampai terbuka yang ditampilkan pada Gambar I.1, I.2, dan I.3. Di bagian dalam kursi penumpang bagian tengah dan belakang juga remuk hingga menyentuh kursi penumpang di depan yang menyebabkan 3 korban meninggal dunia dan 2 korban luka-luka. Salah satu penyebab fatalitas terlihat karena tidak terpasangnya *FUPD* sehingga terjadi kontak langsung bagian depan truk langsung dengan bagian belakang mobil.



**Gambar I. 1** Kecelakaan truk box menabrak mobil penumpang (Bernardi, 2024)



**Gambar I. 2** Tabrakan depan mencapai *Residual Space* Mobil (Bernardi, 2024)



**Gambar I. 3** Kondisi mobil penumpang setelah ditabrak (Bernardi, 2024)

Kecelakaan juga terjadi pada truk di Tol Cipali pada 28 september 2023, Kecelakaan Tabrak Belakang Truk tangki dengan Truk Engkel yang menyebabkan 1 korban meninggal dunia dan 1 luka ringan. Fatalitas terjadi akibat dudukan atau pengikatan bumper terlepas sehingga tidak ada area kaku yang *frame* bak kayu mendorong mengenai area pengemudi truk tangki. Kondisi



**Gambar I. 4** RUPD terlepas dari pengikatan (KNKT, 2023)



**Gambar I. 5** Plat besi dudukan fiber bumper terdeformasi (KNKT, 2023)

Dari beberapa kasus kecelakaan yang terjadi, dapat disimpulkan saat terjadi tabrakan antar kendaraan yang lebih tinggi dengan kendaraan yang lebih rendah bahwa peningkatan fatalitas terjadi karena pelindung bagian kolong kendaraan tidak terpasang dan tidak terikat dengan baik. Peningkatan keselamatan harus diterapkan pada kendaraan dengan perancangan elemen kendaraan yang dapat mengurangi risiko cedera atau tingkat kematian bagi pengemudi dan penumpang maupun tingkat kerusakan kendaraan.

Pada Standar keselamatan kendaraan di Eropa, telah diatur mengenai kendaraan dan bagiannya. Bagaian-bagian pada kendaraan diurutkan dalam nomor peraturan yang ditetapkan oleh *United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)*, termasuk *UNECE R93* yang mengatur tentang standar dimensi dan kekuatan *Front Underride Protection Device (FUPD)*.

Saat ini di Indonesia sudah terdapat regulasi yang mengatur perlengkapan kendaraan yang diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 74 Tahun 2021 Tentang Perlengkapan Keselamatan Kendaraan Bermotor yang didalamnya terdapat aturan pemasangan perisai kolong bagian belakang, samping, dan dimensinya, tetapi didalamnya belum diatur mengenai standar uji kekuatan elemen, dan juga belum diatur mengenai pemasangan perisai kolong bagian depan, sedangkan kemungkinan kecelakaan yang mengakibatkan kendaraan masuk kolong juga dapat terjadi pada bagian kolong depan kendaraan.

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian pengujian *FUPD* dengan standar keselamatan yang berlaku di Eropa agar dapat diterapkan di Indonesia mengenai permasalahan diatas dengan tugas akhir berjudul **"ANALISIS PENGIKATAN TERHADAP KEKUATAN *FRONT UNDERRIDE PROTECTION DEVICE (FUPD)* SESUAI STANDAR *UNECE R93* DENGAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS*".**

## **I.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Proses Pemodelan dan Simulasi Uji Kekuatan *FUPD* sesuai *UNECE R93* dengan menggunakan *Computer Aided Engineering* ?
2. Bagaimana pengaruh jenis pengikatan yang diterapkan di Indonesia (baut-mur, rivet, dan pengelasan) terhadap kekuatan *FUPD* dalam memenuhi standar regulasi *UNECE R93* ?

## **I.3. Batasan Masalah**

Untuk menjadikan pembahasan penelitian lebih terfokus, maka ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Pemodelan *FUPD* dilakukan pada *software Computer Aided Engineering (CAE) Solidworks 2022*.
2. Pemodelan dan pengujian mengacu pada regulasi *UNECE R93*
3. Spesifikasi *FUPD* mengikuti dimensi kendaraan Karoseri.
4. Pemilihan material pada penelitian ini menggunakan baja karbon rendah yang digunakan perusahaan karoseri di Indonesia (*Mild Steel A-36*)
5. Simulasi dilakukan dengan *Software ANSYS*

## **I.4. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memodelkan *Front Underride Protection Device (FUPD)* sesuai pada kendaraan di Indonesia dengan standar regulasi *UNECE R93*
2. Menganalisis dan membandingkan pengaruh jenis pengikatan yang diterapkan di Indonesia (baut-mur, *rivet*, dan pengelasan) pada *Front Underride Protection Device (FUPD)* yang sesuai dengan regulasi *UNECE R93*.

## **I.5. Manfaat**

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan masukan untuk pengembangan lebih lanjut mengenai standar regulasi *UNECE R93* dan standar keselamatan lain yang serupa di Indonesia. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk riset lanjutan dalam simulasi komponen keselamatan kendaraan dan analisis yang serupa.

### 2. Manfaat Praktis

Bagi Karoseri, dapat digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan penelitian tentang elemen kendaraan yang dapat menurunkan potensi fatalitas apabila terjadi kecelakaan. Bagi Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Penelitian ini memperkaya referensi akademik untuk penelitian selanjutnya dibidang keselamatan transportasi, menambah sumber untuk mendukung mahasiswa untuk memahami teknik analisis keselamatan kendaraan yang relevan dengan standar internasional.

## **I.6. Sistematika Penulisan**

Untuk mengetahui pembahasan pada penelitian ini secara menyeluruh, maka sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1. Bagian Awal Proposal

Bagian awal memuat halaman sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman pernyataan, halaman persembahan, halaman kata pengantar, halaman daftar isi, halaman daftar tabel, halaman daftar gambar dan halaman daftar lampiran.

### 2. Bagian Utama

Bagian utama terbagi atas bab dan subbab sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai beberapa hal yang terkait dengan penelitian yang relevan, kajian teori dan landasan teori.

## BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas beberapa hal terkait waktu dan tempat penelitian, instrumen penelitian, diagram alir penelitian, metodologi pengambilan dan pengumpulan data, dan teknik analisis data.

## DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar rujukan informasi terkait buku, jurnal, berita, dan pokok bahasan yang digunakan dalam proposal tugas akhir.