

BAB I

Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Bayerische Motoren Werke (BMW), didirikan di kota Munich pada tahun 1916, merupakan sebuah produsen mobil mewah asal Jerman yang cukup populer di Indonesia, menawarkan *lineup* mobil dengan pengendalian mumpuni dengan model 3 *series*, kenyamanan tingkat tinggi dengan model 7 *series*, serta kompromi antara keduanya dengan model 5 *series*. Model BMW paling populer di Indonesia adalah 3 *series* dengan kode bodi E36 dikarenakan pengendaliannya yang sangat mumpuni hingga mendapatkan penghargaan *Best-Handling Car* oleh majalah *Car and Driver* pada tahun 1997. Mengutip dari sebuah poster iklan BMW yang mengatakan “Majalah Car and Driver memberi penghargaan BMW E36 sebagai *Best-Handling Car* pada rentang harga berapapun. Sebuah pencapaian yang luar biasa untuk sebuah mobil dengan kursi belakang dan bagasi”. Namun karena kepopulerannya menyebabkan harga E36 melambung cukup tinggi. Sehingga banyak penikmat BMW yang mencari alternatif pengganti dengan harga yang lebih terjangkau. 5 *series* dengan kode bodi E34 menjadi pilihan terbaik dikarenakan ukuran yang masih tergolong kompak dengan menawarkan transmisi manual dan mesin 6 silinder seperti yang terdapat pada E36. Namun karena E34 lebih mengedepankan kenyamanan, pengendalian mobil ini menjadi berkurang. *Chassis flex* menjadi salahsatu hal yang mengurangi pengendalian mobil ini dijalanan.

Strut bar merupakan komponen otomotif yang umum digunakan pada kendaraan dengan jenis suspensi *MacPherson* yang bertujuan untuk mengurangi *flex* pada sasis dengan cara menghubungkan kedua *strut*, sehingga meningkatkan pengendalian kendaraan pada tikungan. (Razak, dkk., 2021). Suspensi *MacPherson* terdiri dari *wishbone* yang distabilkan oleh *link* yang memiliki dudukan *hub* roda. Suspensi ini banyak digunakan pada kendaraan

kecil hingga sedang karena keunggulannya, yaitu bobot yang ringan, ukuran praktis, dan biaya produksi rendah (Purushotham, 2013). Namun kelemahan dari suspensi jenis ini adalah beban yang bekerja pada *strut tower*, terutama pada saat melewati jalan yang kurang rata sehingga dapat menyebabkan perubahan geometri suspensi yang berakibat pada kurangnya cengkraman roda pada permukaan jalan. Maka dari itulah *strut bar* dibutuhkan.

Awal kepopuleran penggunaan *strut bar* bermula pada dunia *motorsport* tahun 1990-an, terutama pada ajang balap *touring*, seperti JGTC di Jepang dan DTM di Eropa. Kendaraan yang digunakan pada ajang balap tersebut, berbasis dari kendaraan komersil yang kemudian dilakukan modifikasi sesuai regulasi agar mendapatkan keamanan, pengendalian, serta kecepatan. Salahsatu komponen modifikasi tersebut yaitu, *strut bar*. Seiring meningkatnya kepopuleran ajang balap tersebut, permintaan akan penggunaan *strut bar* pada kendaraan komersil semakin meningkat, dengan alasan *strut bar* menjadi komponen *chassis stiffening* dengan tingkat kesulitan produksi serta harga jual yang relatif terjangkau dibandingkan komponen *chassis stiffening* lain seperti, *anti-roll bar*, *sway bar*, *roll bar* dan *seam weld*.

Namun akhir-akhir ini, penggunaan *strut bar* cukup menyimpang daripada seharusnya. Dari komponen penunjang pengendalian kendaraan menjadi komponen kosmetik saja. Bahkan dalam beberapa kasus, justru *strut bar* mengakibatkan kerusakan pada *strut tower*. Salah satu tolok ukur fungsi dari *strut bar* adalah konstruksinya. Karena konstruksi *strut bar* yang kurang tepat dapat mengakibatkan *strut bar* memiliki *flex* atau deformasi total yang lebih daripada *strut tower* (Han dan Cho, 2016), yang berarti tidak ada manfaat yang didapat dari pemasangan *strut bar*.

Ferrara (2015), mengatakan bahwa *strut bar* yang mengikat kedua *strut tower* dengan *firewall* hingga membentuk konstruksi *triangular*, meningkatkan *torsional stiffness* dari sasis sebesar 10%, sebagai perbandingan, *strut bar* yang tidak terikat dengan *firewall* hanya meningkatkan *torsional stiffness* sebesar 1%-5% saja pada sebuah kendaraan Ford Mustang *Convertible* tahun 2015.

Strut bar yang beredar dipasaran menggunakan material ASTM A500 Grade A, dengan *Young's Modulus* sebesar 200 GPa, densitas sebesar 7,8 cc/g, serta kandungan karbon kurang dari 0.3%. Pada penelitian ini akan dilakukan komparasi material yang dapat menjadi alternatif dari material ASTM A500. Selain itu akan dilakukan analisis terhadap desain *strut bar*, serta pengaruhnya terhadap tingkat *stiffness strut bar*, serta membuktikan keefektifan dari *strut bar* dalam menjaga geometri suspensi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas yang menunjukkan konstruksi triangular dapat meningkatkan torsional stiffness dan komparasi material ASTM A500 Grade dengan material yang dapat menjadi alternatif, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu, bagaimana pengaruh konstruksi dan material *strut bar* terhadap deformasinya ketika diberi beban?

1.3. Batasan Masalah

1. Model strut bar yang digunakan adalah *welded joint type*.
2. Analisis tegangan pada 3 aspek kekuatan yaitu *von Mises stress*, *safety factor*, dan *total deformation*.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui desain *strut bar* yang untuk mendapatkan *torsional rigidity* tinggi
2. Untuk mengetahui pengaruh spesifikasi material terhadap tingkat *torsional rigidity*
3. Untuk mengetahui material alternatif untuk pembuatan *strut bar*

1.5. Manfaat Penelitian

1. Akan diperoleh desain dan konstruksi strut bar yang memiliki tingkat *torsional rigidity* tinggi
2. Akan diperoleh material dengan ketahanan *torsional rigidity* tinggi
3. Akan diperoleh material alternatif yang dapat digunakan untuk pembuatan *strut bar*.