

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pada umumnya perkembangan sarana transportasi di Indonesia berjalan sedikit lebih lambat dibandingkan dengan negara-negara lain seperti Malaysia dan Singapura. Hal ini disebabkan oleh perbedaan regulasi pemerintah masing-masing negara dalam menangani kinerja sistem transportasi yang ada. Kebanyakan dari Negara maju menganggap pembangunan transportasi merupakan bagian yang integral dari pembangunan perekonomian. Oleh karena itu dengan berkembangnya jaman serta teknologi pada kendaraan harus diimbangi juga dengan keamanan komponen-komponen yang ada pada kendaraan tersebut (Elysa Anggraini 2016).

Kenyamanan dan keselamatan pengendara kendaraan bermotor khususnya kendaraan roda empat harus terjamin baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini dimaksudkan agar pengemudi tidak mengalami gangguan yang dapat mengakibatkan cedera atau rasa sakit selama mengendarai kendaraan (Rudi Saputra 2016). Salah satu komponen yang berperan penting dalam memberikan kenyamanan terhadap pengendara kendaraan bermotor adalah suspensi/pegas. Penggunaan pegas daun sebagai suspensi kendaraan untuk transportasi darat masih relevan eksistensinya yang mana hampir 85% suspensi untuk mobil barang menggunakan model suspensi pegas daun (Fu 2002).

Jika dilihat dari konstruksi dan kondisi pemasangan suspensi pegas daun ini menunjukkan adanya suatu keunikan yaitu pada susunan pegas yang melengkung dengan radius kelengkungan tertentu sampai lapisan yang paling akhir (Norman 2002). Demikian pula jika ditinjau dari segi jumlah pemakain yang begitu relevan jumlahnya menunjukkan bahwa memang ada suatu keistimewahan yang tersembunyi pada konstruksi pegas daun atau "Leaf Spring" sebagai suspensi kendaraan darat ini. Namun belum ada suatu desain yang paling bagus mengenai berapa jumlah susunan lempeng pegas yang akan memberikan kualitas kenyamanan maupun keamanan yang paling

baik (Shankar 2006). Suspensi berfungsi meredam kejutan dari gangguan yang diakibatkan permukaan jalan yang tidak rata. Kendaraan untuk pengangkut barang seperti mobil barang, memiliki titik pembebanan cenderung ke arah bagian tengah hingga kebelakang badannya. Sehingga suspensi bagian belakang mobil barang akan mengalami defleksi yang lebih besar dibandingkan dengan suspensi pada bagian depan.

Sistem suspensi mobil barang bagian belakang menggunakan pegas daun, yang akan mengalami kondisi terberat dalam beban tekan secara berulang-ulang, sehingga berpotensi untuk gagal akibat lewat batas lelah materialnya. Pada sebuah peristiwa, pegas daun sebuah mobil barang colt diesel pengangkut pasir mengalami patah. Hal ini menarik untuk diteliti, karena kegagalan pada pegas daun sering terjadi. Dari desain komponen setidaknya dapat diperkirakan beberapa besaran kuantitatif yang berhubungan dengan besar pembebanan yang sebenarnya terjadi pada komponen ini, dari keseluruhan system pembebanan. Data tersebut dapat dicocokkan dengan data-data mengenai bahan yang digunakan pada komponen ini, apakah material pegas daun mampu menahan beban system, atau mungkin terjadi kesalahan pemilihan material (Sepfitrah, Analisis Peristiwa Kegagalan Pada "Leaf Spring" Truk Colt Diesel Pengangkut Pasir 2013).

Penelitian terdahulu pernah dilakukan oleh Clarke dan Borowski dengan judul "*Evaluation of A Leaf Spring Failure*" yang dimuat dalam Journal of Failure Analysis and Prevention. Mereka meneliti kegagalan pegas daun kendaraan besar. Patahan terjadi pada spring eye. Analisis yang dilakukan berupa analisis mikrografi dengan SEM dan analisis tegangan dengan metode elemen hingga dengan bantuan software ALGOR. Mereka menyimpulkan bahwa patahnya pegas daun karena berbagai faktor, yaitu adanya pemisahan sulfur pada midplane dapat memperlemah pegas, pegas patah karena suatu kecelakaan, jalanan yang rusak dapat membuat pegas patah, serta umur pegas yang sudah tua (Clarke C.K 2005).

Material yang paling banyak digunakan untuk bahan 'leaf spring' adalah baja karbon SAE 1065, 1085, 1090 dan baja paduan SAE 5155, 5160, 4063, 9260. Berikut ini adalah tabel hasil Uji Komposisi Kimia:

Tabel I. 1 Hasil Uji Komposisi kimia pegas daun

UNSUR	LEAF SPRING (%)	
	1	2
C	0.645	0.564
Si	0.295	0.297
Mn	0.774	0.762
P	0.002	0.002
S	0.0179	0.0183
Cr	0.771	0.769
Mo	0.0295	0.0302
Ni	0.0154	0.0171
Al	0.0084	0.0093
Cu	0.0154	0.0152
V	0.0051	0.0050
W	0.0026	0.0030
Fe	95.8	95.7

(Sepfitrah, Analisis Peristiwa Kegagalan Pada "Leaf Spring" Truk Colt Diesel Pengangkut Pasir 2013)

Berdasarkan hasil uji komposisi kimia material pegas daun yang mengalami kegagalan dan dibandingkan dengan komposisi kimia material pegas daun yang sering digunakan seperti terlihat pada tabel 1. Material pegas daun yang mengalami patah ekuivalen dengan standar AISI 5160, atau standar JIS SUP 9. Untuk material baja paduan Si-Mn AISI 5160,

tegangan ultimat-nya mencapai 1050MPa ($\approx 107 \text{ Kg/mm}^2$) dengan tegangan batas elastik atau tegangan luluhnya 924MPa ($\approx 94,22 \text{ Kg/mm}^2$). Kekerasan material ini setelah diproses temper pada temperatur 595°C mencapai 32 – 33 HRC.

Berdasarkan laporan investigasi kecelakaan lalu lintas yang terjadi antara Bus PO. Yanti BA-3824-E yang masuk ke jurang di kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat menyebutkan bahwa kecelakaan tersebut terjadi karena jumlah bilah pegas daun antara kanan dan kiri yang terdapat pada bus jumlahnya berbeda sehingga mengakibatkan kemudi menjadi tidak stabil/seimbang dan ada kecerundungan mobil bus akan bergerak dengan selalu mengarah ke kiri. Faktor lain yang beresiko tinggi ketika pegas daun mengalami kepatahan adalah penjual pegas daun masih banyak menjual bahan pegas yang KW dan lingkungan (Geometrik Jalan). Secara umum perencanaan geometrik terdiri dari aspek-aspek perencanaan tase jalan, badan jalan yang terdiri dari bahu jalan dan jalur lalu lintas, tikungan, drainase, kelandaian jalan serta galian dan timbunan. Tujuan dari perencanaan geometrik jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas dan memaksimalkan rasio tingkat penggunaan/biaya pelaksanaan (Sukirman 2010). Sehingga ketika mobil barang sedang berjalan dengan kecepatan tinggi lalu roda melewati lubang sehingga pegas daun akan menerima beban kejutan yang berlebih dapat menyebabkan pegas daun mengalami kepatahan serta dapat membuat terjadinya kecelakaan yang membuat keselamatan pengguna jalan yang lain menjadi tidak nyaman.

Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil data dari kendaraan kemudian menganalisis pegas daun menggunakan software Solidwork menggunakan metode Finite Element. Karena pendekatan metode finite element mempunyai kelebihan dalam segi waktu yang cepat, desain, biaya yang tidak banyak serta hasil yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional yang harus dilakukan pengujian berulang-ulang, mengeluarkan biaya yang banyak, waktu yang lama serta untuk hasil belum tentu akurat. Selain menyediakan metode yang mudah dan cepat untuk pemodelan dari pegas daun suspensi dalam perangkat lunak banyak

digunakan untuk pemodelan dinamika kendaraan dan memungkinkan untuk pengurangan yang signifikan dari waktu yang dibutuhkan untuk pemodelan dinamika kendaraan penuh. Dalam pekerjaan di masa depan yang dikembangkan akan dioptimalkan untuk mereproduksi lebih akurat perilaku pegas daun eksperimen diamati (B. Kadziela 2014). Berdasarkan masalah yang ada di atas penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kekuatan dan fatigue pegas daun dengan ukuran maupun beban yang sesungguhnya, kemudian judul untuk penelitian ini yaitu "***Analisis Kekuatan Pegas Daun (Leaf Spring) Pada Mobil Barang Berbasis Software Solidwork***".

I.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Kurangnya perawatan sistem suspensi pegas daun pada mobil barang sehingga tidak mengetahui berapa kekuatan pegas daun dalam menahan beban kendaraan dan muatan.
2. Pengemudi pada saat mengemudikan kendaraannya dengan cepat tidak memperhatikan kondisi jalan sehingga ketika ada lubang dapat menyebabkan adanya beban kejutan yang diterima pegas.
3. Semakin banyaknya penjual pegas daun yang menggunakan bahan KW.
4. Laporan investigasi Kecelakaan lalu lintas yang terjadi antara Bus PO. Yanti BA-3824-E yang masuk ke jurang di kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat dikarenakan jumlah pegas daun pada masing-masing roda jumlahnya berbeda.

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka agar penelitian ini tidak terlalu melebar, perlu pembatasan dalam penelitian. Batasan masalahnya meliputi:

1. Penelitian ini hanya desain pegas daun pada solidwork.
2. Penelitian ini hanya menggunakan bahan Baja paduan (*Alloy Steel*) sebagai material yang digunakan pada solidwork.
3. Penelitian ini menggunakan beban 10 ton, 12 ton dan 15 ton pada solidwork.

4. Penelitian ini hanya simulasi kekuatan pegas daun menggunakan solidwork.

I.4 Rumusan Masalah

Atas dasar latar belakang masalah diatas, maka saya dapat mengambil perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi Daya Angkut Kendaraan terhadap kondisi pegas daun mobil barang yang ada pada PT Jaya Transport Indonesia ?
2. Bagaimana proses simulasi beban kekuatan pegas daun menggunakan solidwork ?

I.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi Daya Angkut Kendaraan dan kondisi pegas daun mobil barang yang ada pada PT Jaya Transport Indonesia.
2. Melakukan simulasi kekuatan pegas daun dengan beban 10 ton, 12 ton, 15 ton menggunakan software SolidWork.

I.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, diharapkan dapat bermanfaat tidak hanya untuk satu pihak, namun juga bermanfaat bagi beberapa pihak yang terkait.

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan literature yang memperkaya ilmu pengetahuan maupun kajian pustaka lebih lanjut dalam pembuatan pegas daun untuk mobil barang yang lebih berkeselamatan, kuat dan tahan korosif.

2. Manfaat praktisi

1. Bagi PT.JAYA TRANSPORT INDONESIA

Dapat menjadi sebagai acuan dalam menentukan kendaraan maupun pada saat penggantian pegas daun yang sesuai untuk kendaraan barang yang ada pada PT Jaya Transport Indonesia.

2. Bagi PKTJ :
 - a. Dapat menambah sumber referensi keputakaan tentang pegas daun dan bahan yang sesuai standart berkeselamatan, kuat, tahan korosif.
 - b. Sebagai sumber referensi untuk penelitian selanjutnya berkaitan dengan masalah yang sama.
3. Bagi Penulis :
 - a. Dapat menambah pengalaman serta pengetahuan tentang pegas daun.
 - b. Mengetahui potensi bahaya pada saat pengangkutan barang.
 - c. Mengetahui kekuatan dari pegas daun serta agar lebih berhati-hati lagi ketika berkendara dibelakang kendaraan barang yang *over loading*.

I.7 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam membuat skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan ini meliputi Latar Belakang skripsi, perumusan masalah, mengenai batasan masalah, tujuan, manfaat serta memuat sistematika penulisan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Landasan Teori berisi studi literatur yang memberikan penjelasan tentang Landasan Teori maupun aspek aspek pendukung lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Menguraikan tentang metodologi pelaksanaan penelitian mulai dari proses pengumpulan data, pengolahan data dan lokasi penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Merupakan bagian yang sangat penting yang menjelaskan hasil dari penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Kesimpulan berisi tentang jawaban dari semua permasalahan yang diajukan.
Termasuk saran yang direkomendasikan dari hasil penelitian.

LAMPIRAN