

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS KEKUATAN PEGAS DAUN (*LEAF SPRING*) PADA MOBIL BARANG BERBASIS SOFTWARE SOLIDWORK**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana  
Sains Terapan Bidang Teknik Keselamatan Otomotif



Oleh :

**ADIB AINUL IRKHAMI**

Notar: 15.II.0105

**PROGRAM STUDI DIV TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF**

**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

**TEGAL**

**2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**SKRIPSI**  
**ANALISIS KEKUATAN PEGAS DAUN (*LEAF SPRING*)**  
**PADA MOBIL BARANG BEBRBASIS SOFTWARE**  
**SOLIDWORK**

Oleh :

**ADIB AINUL IRKHAMI**

Notar : 15.II.0105

Disetujui

Pada tanggal: 12 Agustus 2019

Pembimbing 1



**Agus Sasmito, A.TD, MT**  
**NIP. 19600828 198403 1 005**

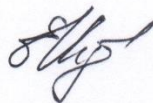
Pembimbing 2



**Ethys Pranoto, M.T**  
**NIP. 19800602 200912 1 001**

Mengetahui:

Ketua Program Studi  
Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif



**(Ethys Pranoto, M.T)**  
**NIP. 19800602 200912 1 001**

# LEMBAR PENGESAHAN

## SKRIPSI

### ANALISIS KEKUATAN PEGAS DAUN (*LEAF SPRING*)

### PADA MOBIL BARANG BEBRBASIS SOFTWARE

### SOLIDWORK

Oleh :

**ADIB AINUL IRKHAMI**

Notar : 15.II.0105

Telah dipertahankan didepan seminar :

Tanggal : 12 Agustus 2019

Pembimbing I

Ketua Sidang



**Agus Sasmito, A.TD, MT**

NIP. 19600828 198403 1 005

Pembimbing II



**Agus Sasmito, A.TD, MT**

NIP. 19600828 198403 1 005

Penguji I



**(Ethys Pranoto, M.T)**

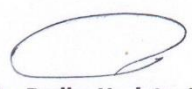
NIP. 19800602 200912 1 001



**(Dr. Saroso, S.E., M.M)**

NIP. 19540323 197803 1 010

Penguji II



**(Dr. Budhy Harioto, M.M)**

NIP. 19560106 198603 1 001

Mengetahui :

Ketua Program Studi

Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif



**( Ethys Pranoto, M.T)**

NIP. 19800602 200912 1 001

## **PERNYATAAN**

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adib Ainul Irkhani

Notar : 15.II.0105

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa kertas kerja wajib / skripsi saya yang berjudul

### **ANALISIS KEKUATAN PEGAS DAUN (*LEAF SPRING*) PADA MOBIL BARANG BERBASIS SOFTWARE SOLIDWORK**

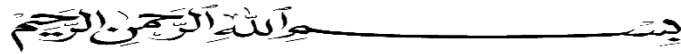
adalah hasil karya sendiri dan bukan jiplakan hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Jika di kemudian hari terbukti bahwa kertas kerja wajib saya merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia untuk menanggalkan gelar sarjana sains terapan yang saya peroleh.

Tegal, 12 Agustus 2019

Adib Ainul Irkhani

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Hanya sebuah karya sederhana dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua, beribu terimakasih kuucapkan. Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah. Skripsi ini kupersembahkan

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Bapak yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selebar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Bapak bahagia, Karena kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Bapak yang selalu membuatku termotivasi dan menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik, Terima kasih Bu... terima kasih Pak

Untuk adikku Helmi Nisa Subakti, Dzukron Basyir Annafi dan tak lupa juga Suci Astanti tersayang yang selalu menemani, bersabar menerima keluh kesah selama ini. terima kasih atas doa dan bantuan kalian selama ini, hanya sebuah karya sederhana ini yang dapat aku persembahkan untuk kalian, harapan ku semoga kalian bangga dengan karya sederhana ini, Amiiin....

Dosen Pembimbing Bapak Agus Sasmito, ATD, MT. dan Bapak Ethys Pranoto, M.T selaku dosen pembimbing terima kasih banyak Pak... saya sudah dibantu selama ini, dinasehati, diajari dan berbagi cerita tentang pengalaman hidup... terima kasih banyak pak untuk semuanya

Tak lupa juga untuk saudaraku ( PKTJ angkatan 26) tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersama kalian, terimakasih atas doa kalian selama ini Untuk teman-temanku yang selalu bersama dari awal samapai akhir ini. Kalian luar biasa kalian adalah keluarga ke dua bagiku Dan untuk semuanya hidup itu terus maju ke depan dan jangan sampai kalian menyerah atau terus mundur, ingat cita-cita itu dikejar dan diwujudkan bukan hanya diam dan menoleh kebelakang terus.

## ABSTRAK

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. Oleh karena itu dengan berkembangnya jaman serta teknologi pada kendaraan harus diimbangi juga dengan keamanan komponen-komponen yang ada pada kendaraan tersebut serta kondisi pembangunan jalan dengan memperhatikan aspek-aspek seperti geometrik jalan. Tujuan dari perencanaan geometrik jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas dan memaksimalkan rasio tingkat penggunaan/biaya pelaksanaan

Pegas daun merupakan komponen pada mobil barang yang sangat menentukan keselamatan karena berfungsi sebagai peredam kejutan/getaran pada saat kendaraan melewati jalan yang tidak rata dan juga kenyamanan pengemudi sangat penting, oleh karena itu dalam penelitian kondisi serta kekuatan pegas daun dapat diketahui menggunakan software solidwork menggunakan metode kuantitatif dengan cara pengumpulan data dengan mengambil data kendaraan melalui observasi lapangan dengan cara melakukan pengukuran pegas daun serta data kerusakan pegas daun, dokumentasi dan studi literatur yang mendukung teori tersebut.

Kondisi pegas daun pada mobil barang di PT Jaya Transport Indonesia masih dalam keadaan laik dan pada desain pegas daun ini menggunakan material baja paduan (*alloy steel*) dan dilakukan simulasi pengujian kekuatan dari pegas daun dengan pembebanan 10 ton, 12 ton, 15 ton untuk membuktikan atau mengetahui bagian yang mengalami potensi kepatahan paling besar yang dapat menyebabkan pegas daun mengalami kepatahan. Berdasarkan hasil simulasi bahwa desain pegas daun masih dalam keadaan aman karena masih dibawah *yield strength* material/bahan.

**Kata Kunci:** Mobil Barang, Pegas Daun, Simulasi, Software Solidwork, *yield strength*.

## **ABSTRACT**

*In general, the development of transportation facilities in Indonesia runs a little slower than other countries such as Malaysia and Singapore. This is caused by differences in government regulations of each country in handling the performance of the existing transportation system. Therefore, with the development of time and technology on vehicles must also be balanced with the safety of existing components on the vehicle as well as the conditions of road construction by taking into account aspects such as the geometric of the road. The purpose of road geometric planning is to produce a secure infrastructure, efficient traffic flow services and maximize the ratio of usage levels / implementation costs*

*Leaf springs are a component in the car goods that determine safety because it functions as shock absorbers / vibrations when the vehicle passes uneven roads and also the comfort of the driver is very important, therefore in research the conditions and strength of leaf springs can be known using solidwork software using the method quantitative by collecting data by taking vehicle data through field observations by measuring leaf springs and leaf spring damage data, documentation and literature studies that support the theory.*

*The condition of leaf springs in freight cars at PT Jaya Transport Indonesia is still in a decent condition and the design of leaf springs uses alloy steel material and a simulation of strength testing of leaf springs with loading of 10 tons, 12 tons, 15 tons to prove or know the parts that experience the greatest potential of breakage that can cause leaf springs to experience breakage. Based on the simulation results that the leaf spring design is still safe because it is still below the yield strength of the material / material.*

**Keywords:** *Goods Car, Leaf Spring, Simulation, Solidwork Software, Yield Strength.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat, karunia, dan kasih-NYA penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini tepat pada waktunya dan sesuai dengan rencana. Skripsi ini merupakan syarat dalam mencapai jenjang pendidikan Diploma Empat (DIV) di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Adapun skripsi yang penulis angkat berjudul **“ANALISIS KEKUATAN PEGAS DAUN (*LEAF SPRING*) PADA MOBIL BARANG BERBASIS SOFTWARE SOLIDWORK”** Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian Skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan, semangat, dan bantuan dari banyak pihak. Sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan dengan penuh rasa hormat penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada segenap pihak atas segala dukungan dan bantuan secara moril maupun materil, baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara khusus penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Bapak Syafek Jamhari, M.Pd;
2. Bapak Ethys Pranoto, M.T selaku Ketua Program Studi Diploma D IV Teknik Keselamatan Otomotif;
3. Bapak Agus Sasmito, ATD, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan nasehat, saran, dan bimbingan yang sangat berarti selama bimbingan;
4. Bapak Ethys Pranoto, M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan nasehat, saran, dan bimbingan yang sangat berarti selama bimbingan;
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Keselamatan Otomotif Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas ilmu yang telah diberikan dan diajarkan selama menempuh pendidikan;
6. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan do'a, dukungan serta semangat;
7. Rekan-rekan Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Angkatan yang telah membantu dalam penelitian ini;



Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, karena pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis masih terbatas. Penulis sangat mengharapkan dan menyambut baik segala kritikan, masukan, dan saran yang bersifat membangun untuk lebih menyempurnakan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu mencurahkan rahmat, kasih sayang, serta balasan kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan ilmu. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membacanya.

Tegal, 12 Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
<b>I.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>I.2 Identifikasi Masalah</b> .....	5
<b>I.3 Batasan Masalah</b> .....	5
<b>I.4 Rumusan Masalah</b> .....	6
<b>I.5 Tujuan Penelitian</b> .....	6
<b>I.6 Manfaat Penelitian</b> .....	6
<b>I.7 Sistematika Penulisan</b> .....	7
BAB II .....	9
LANDASAN TEORI .....	9
<b>II.1 Pengertian Desain</b> .....	9
<b>II.2 Pengertian Suspensi</b> .....	10

<b>II.3 Pengertian Pegas Daun .....</b>	<b>12</b>
<b>II.4 Bahan Pegas Daun.....</b>	<b>13</b>
II.4.1 Klasifikasi Baja.....	14
II.4.2 Sifat Mekanik Baja.....	14
II.4.3 Kelebihan dan Kelemahan Baja.....	16
<b>II.5 Pengertian Korosi .....</b>	<b>17</b>
<b>II.6 Metode Finite Element.....</b>	<b>19</b>
<b>II.7 Analisis Statis .....</b>	<b>21</b>
<b>II.8 Perhitungan Pegas Daun .....</b>	<b>26</b>
<b>II.9 Penelitian Relevan .....</b>	<b>26</b>
<b>II.10 Kerangka Pikir .....</b>	<b>28</b>
BAB III.....	30
METODOLOGI PENELITIAN .....	30
<b>III.1 Diagram Alir .....</b>	<b>30</b>
<b>III.2 Pengumpulan Data .....</b>	<b>31</b>
III.2.1 Pembuatan Rancangan Desain Pegas Daun di SolidWork.....	32
III.2.2 Kesimpulan dan Saran .....	32
<b>III.3 Jenis Penelitian.....</b>	<b>32</b>
<b>III.4 Metode Pengambilan Data .....</b>	<b>32</b>
<b>III.5 Hasil Analisis Data .....</b>	<b>34</b>
<b>III.6 Jadwal Penelitian.....</b>	<b>34</b>
BAB IV .....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	35
<b>IV.1 Identifikasi Kondisi Pegas Daun pada Mobil Barang. ....</b>	<b>35</b>
IV.1.1 Spesifikasi Mobil Barang UD Nissan.....	35
IV.1.2 Pengumpulan Data Kendaraan .....	36
IV.1.3 Perhitungan Daya Angkut Mobil Barang.....	37

<b>IV.2 Simulasi Kekuatan Pegas Daun menggunakan Software SolidWork</b> .....	41
IV.2.1 Proses Pembuatan Desain Pegas Daun.....	41
IV.2.2 Simulasi Statis Desain Pegas Daun Menggunakan SolidWork (Dengan Beban 10 Ton, 12 Ton, 15 Ton.....)	48
BAB V .....	77
PENUTUP.....	77
<b>V.1 Kesimpulan</b> .....	77
<b>V.2 Saran</b> .....	77
DAFTAR PUSTAKA .....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Suspensi menyerap kejutan dari permukaan jalan .....	11
Gambar II. 2 Pegas daun (Leaf Spring).....	13
Gambar II. 3 Pegas Daun.....	21
Gambar II. 4 Permodelan Solidwork .....	21
Gambar II. 5 Proses pemilihan jenis analisis.....	22
Gambar II. 6 Pemilihan jenis material.....	23
Gambar II. 7 Penentuan Fixed geometry.....	23
Gambar II. 8 Pemberian beban.....	24
Gambar II. 9 Proses Meshing.....	25
Gambar II. 10 Tahap perhitungan komputer (Run) .....	25
Gambar II. 11 Bagan Alir Kerangka Pikir .....	29
Gambar III. 1 Diagram Alir Penelitian .....	30
Gambar IV. 1 Pengukuran Pegas Daun .....	37
Gambar IV. 2 Daya Angkut Kendaraan.....	38
Gambar IV. 3 Tampilan New Solidwork Document .....	41
Gambar IV. 4 Tampilan Awal Piihan Plane.....	41
Gambar IV. 5 Pegas Daun 1 .....	42
Gambar IV. 6 Pegas Daun 2 .....	42
Gambar IV. 7 Pegas Daun 3 .....	42
Gambar IV. 8 Pegas Daun 4 .....	43
Gambar IV. 9 Pegas Daun 5 .....	43
Gambar IV. 10 Pegas Daun 6.....	43
Gambar IV. 11 Pegas Daun 7.....	44
Gambar IV. 12 Pegas Daun 8.....	44
Gambar IV. 13 Pegas Daun 9.....	45
Gambar IV. 14 Pegas Daun 10.....	45
Gambar IV. 15 Pemberat Atas Pegas Daun .....	45
Gambar IV. 16 U-Bolt .....	46
Gambar IV. 17 Menu pilihan Pembuatan part baru.....	46
Gambar IV. 18 Menu Assembly (Insert Component).....	47
Gambar IV. 19 Menu Assembly (Mate).....	47
Gambar IV. 20 Hasil dari menu Mate.....	47

Gambar IV. 21 Menu Simulasi.....	48
Gambar IV. 22 Menu Pilihan Analisis.....	48
Gambar IV. 23 Menu Study Analisis.....	48
Gambar IV. 24 Menu Pilihan Material.....	49
Gambar IV. 25 Menu Connection.....	49
Gambar IV. 26 Menu Fixtures .....	50
Gambar IV. 27 Menu External Load .....	50
Gambar IV. 28 Proses Run Analisis.....	51
Gambar IV. 29 Menu Report.....	51
Gambar IV. 30 Percobaan Permodelan ke-1 .....	51
Gambar IV. 31 Percobaan Permodelan ke-2 .....	52
Gambar IV. 32 Percobaan Permodelan ke-3.....	52
Gambar IV. 33 Percobaan Permodelan ke-4 .....	53
Gambar IV. 34 Permodelan Pegas Daun pada Solidwork.....	54
Gambar IV. 35 Information Model 10 Ton .....	54
Gambar IV. 36 Study Properties.....	55
Gambar IV. 37 Material Properties.....	55
Gambar IV. 38 Information Fixtures 1 .....	56
Gambar IV. 39 Information Fixtures 2 .....	57
Gambar IV. 40 Information Load.....	57
Gambar IV. 41 Information Contact.....	57
Gambar IV. 42 Mesh Information .....	58
Gambar IV. 43 Meshing .....	58
Gambar IV. 44 Von Mises Stress 10 Ton .....	59
Gambar IV. 45 Displacement 10 Ton .....	60
Gambar IV. 46 Information Strain 10 Ton .....	60
Gambar IV. 47 Permodelan Pegas Daun pada Solidwork.....	61
Gambar IV. 48 Information Model 12 Ton .....	62
Gambar IV. 49 Study Properties.....	62
Gambar IV. 50 Material Properties.....	63
Gambar IV. 51 Information Fixtures 1 .....	64
Gambar IV. 52 Information Fixtures 2 .....	64
Gambar IV. 53 Information Load.....	65
Gambar IV. 54 Information Contact.....	65

Gambar IV. 55 Mesh Information .....	65
Gambar IV. 56 Meshing .....	66
Gambar IV. 57 Von Mises Stress 12 Ton .....	67
Gambar IV. 58 Displacement 12 Ton .....	68
Gambar IV. 59 Strain 12 Ton .....	68
Gambar IV. 60 Permodelan Pegas Daun pada Solidwork.....	69
Gambar IV. 61 Information Model 12 Ton .....	70
Gambar IV. 62 Study Properties.....	70
Gambar IV. 63 Material Properties.....	71
Gambar IV. 64 Information Fixtures 1 .....	72
Gambar IV. 65 Information Fixtures 2 .....	72
Gambar IV. 66 Information Load.....	72
Gambar IV. 67 Information Contact.....	73
Gambar IV. 68 Mesh Information .....	73
Gambar IV. 69 Meshing .....	74
Gambar IV. 70 Von Mises Stress 15 Ton .....	74
Gambar IV. 71 Displacement 15 Ton .....	75
Gambar IV. 72 Strain 15 Ton .....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Hasil Uji Komposisi kimia pegas daun .....	3
Tabel II. 1 Penelitian Relevan .....	26
Tabel IV. 1 Spesifikasi Mobil Barang UD Nissan .....	35
Tabel IV. 2 Ukuran Pegas Daun .....	36
Tabel IV. 3 Ukuran Daya Angkut Kendaraan.....	38