

## BAB IV

### ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Simulasi

Untuk hasil simulasi yang didapatkan dari pembebanan yang diberikan kepada *velg* mobil jenis lenso adalah berupa tegangan von mises dan *Safety Factor velg* mobil jenis Lenso tersebut.

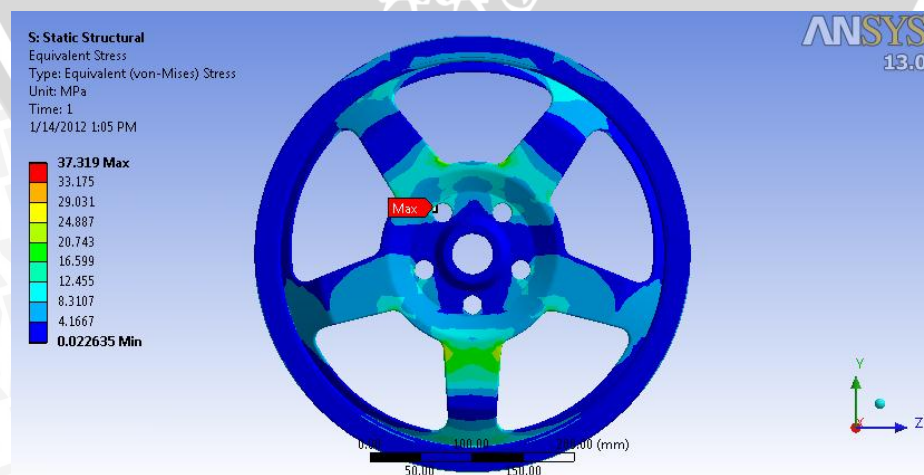
Hasil simulasi pembebanan akibat gaya radial sesuai pada pengujian *Dynamic Radial Fatigue Test*. Hasil distribusi tegangan berupa tegangan von mises untuk mendapatkan tegangan maksimum dari hasil pembebanan.

*Safety Factor* merupakan tingkat keamanan dari suatu material yang mendapatkan beban. Semakin besar *Safety Factor* yang dimiliki material tersebut maka semakin baik pula material tersebut tahan pada kondisi pembebanan.

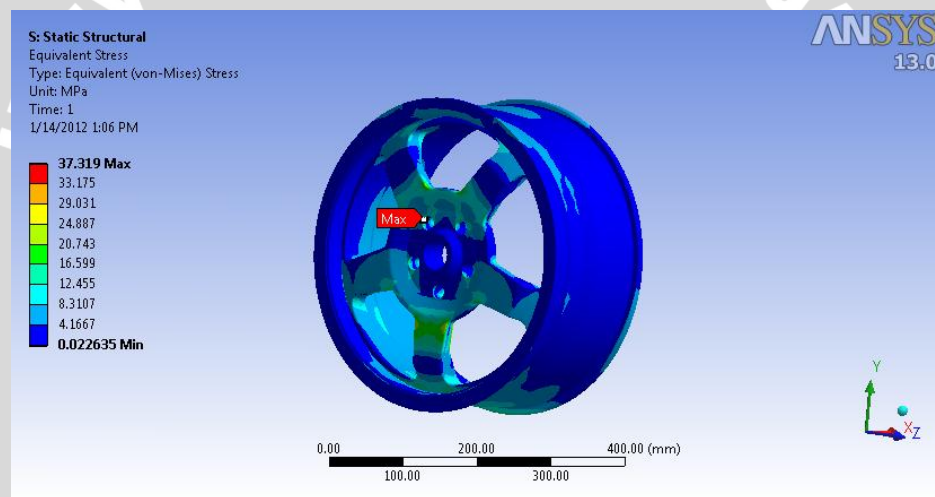
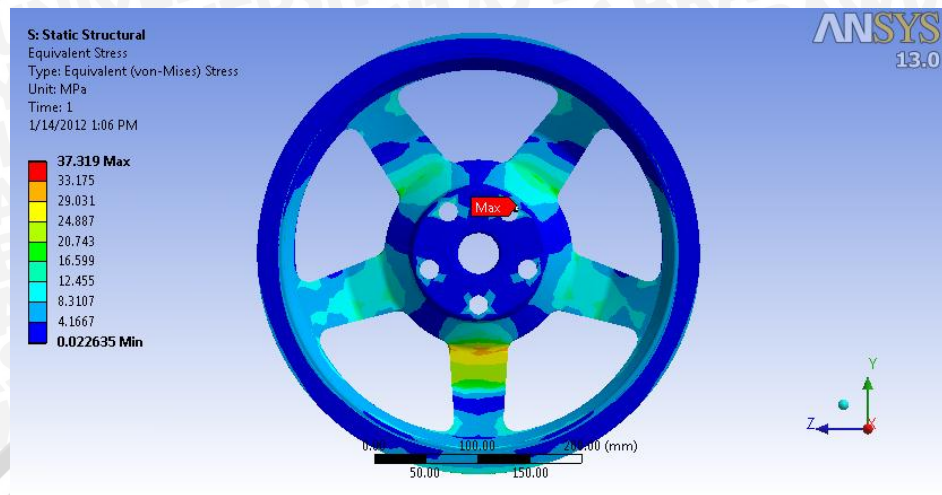
Umur dari *velg* mobil jenis Lenso ini dipengaruhi oleh tegangan yang diterima pada bagian *velg* Lenso tersebut. Jika dalam intensitas siklus tegangan yang sama, maka semakin besar tegangan yang diterima maka semakin pendek pula umur dari *velg* mobil jenis Lenso tersebut. Selain itu, konsentrasi tegangan juga ikut menentukan umur dari *velg* Lenso tersebut. Pada daerah konsentrasi tegangan, maka daerah tersebut memiliki umur yang lebih pendek dibandingkan dengan bagian lain.

#### 4.1.1 Distribusi Tegangan pada *Velg* Lenso

Hasil distribusi tegangan yang terjadi pada *velg* Lenso akibat adanya pembebanan radial berdasarkan pengujian *Dynamic Radial Fatigue Test* dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini :



(a)



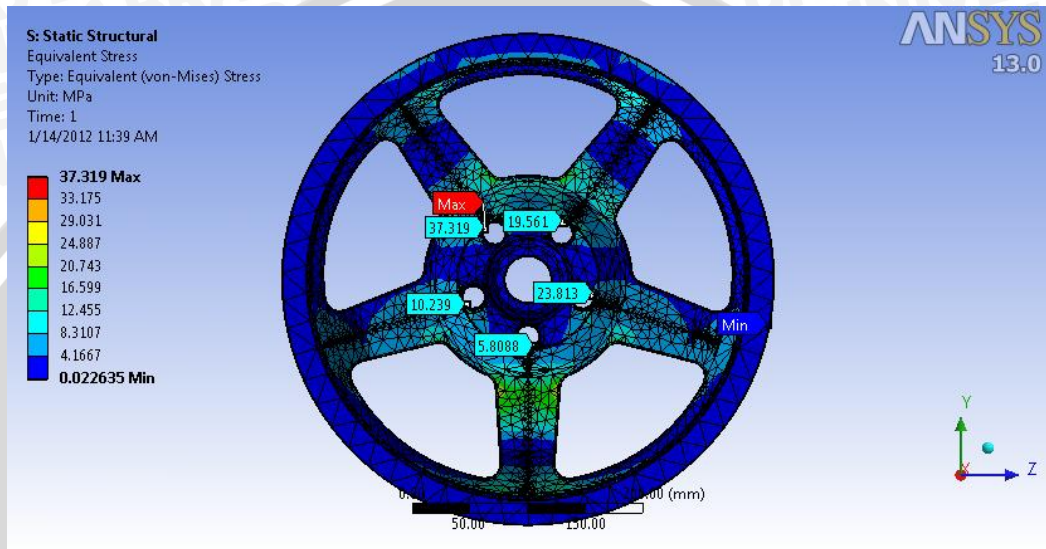
Gambar 4.1 Distribusi Tegangan Hasil Pengujian (a) Tampak Depan  
(b) Tampak Belakang, (c) Tampak 3 Dimensi

Dari gambar 4.1 dapat dilihat bahwa tegangan terbesar yang diterima *velg* Lenso adalah 37.319 MPa dan tegangan terkecil sebesar 0.0226 MPa. Tegangan maksimum berada pada posisi tumpuan dimana terdapat gaya reaksi akibat tekanan aksi yang di berikan.

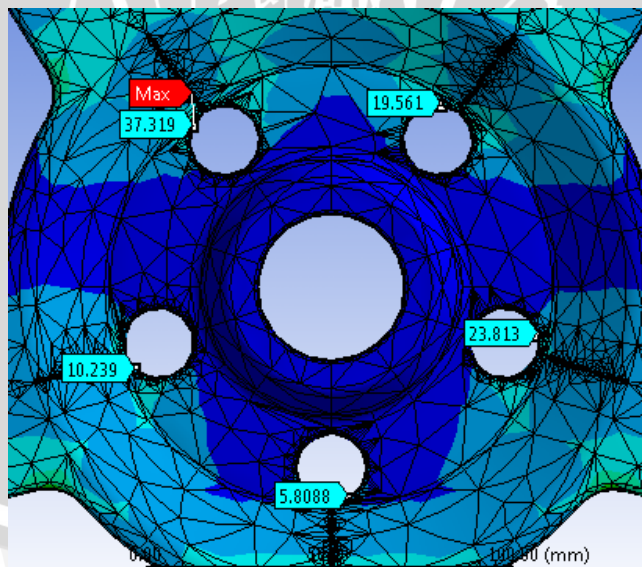
#### 4.1.2 Distribusi Tegangan Maksimum

Dalam struktur *velg* jenis Lenso, daerah titik n merupakan daerah yang paling besar mendapatkan beban maksimum dikarenakan pada daerah ini terjadi reaksi tumpuan akibat beban aksi yang diberikan kepada *velg* Lenso tersebut.

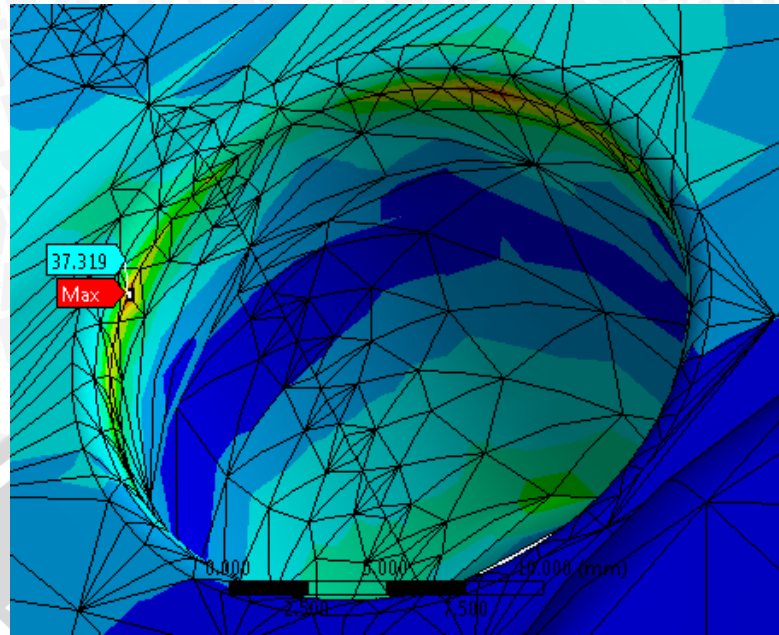
Ada pun hasil tegangan von mises pada titik n dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



(a)



(b)



(c)

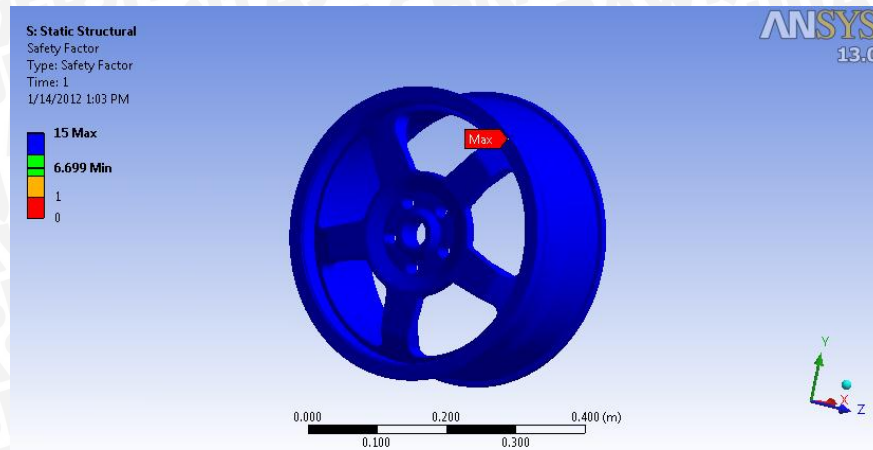
Gambar 4.2 Distribusi Tegangan pada Titik n  
 (a) Penampang Jauh (b) Penampang Dekat  
 (c) Penampang Dekat pada *Equivalent Stress* Maksimum

Distribusi tegangan yang terjadi pada titik n dapat dilihat pada tabel dibawah  
 Tabel 4.1 Nilai tegangan pada titik n

Titik	<i>Equivalent Stress</i> (Mpa)
n1	5.8008
n2	23.813
n3	19.561
n4	37.319
n5	10.239

#### 4.1.3 Safety Factor

*Velg* yang mendapatkan beban akan mendapatkan tegangan yang berbeda dari setiap penampangnya. Hal ini mempengaruhi *Safety Factor* dari setiap bagian *velg* jenis Lenso tersebut. Adapun hasil simulasi yang diperoleh untuk *Safety Factor* adalah sebagai berikut :

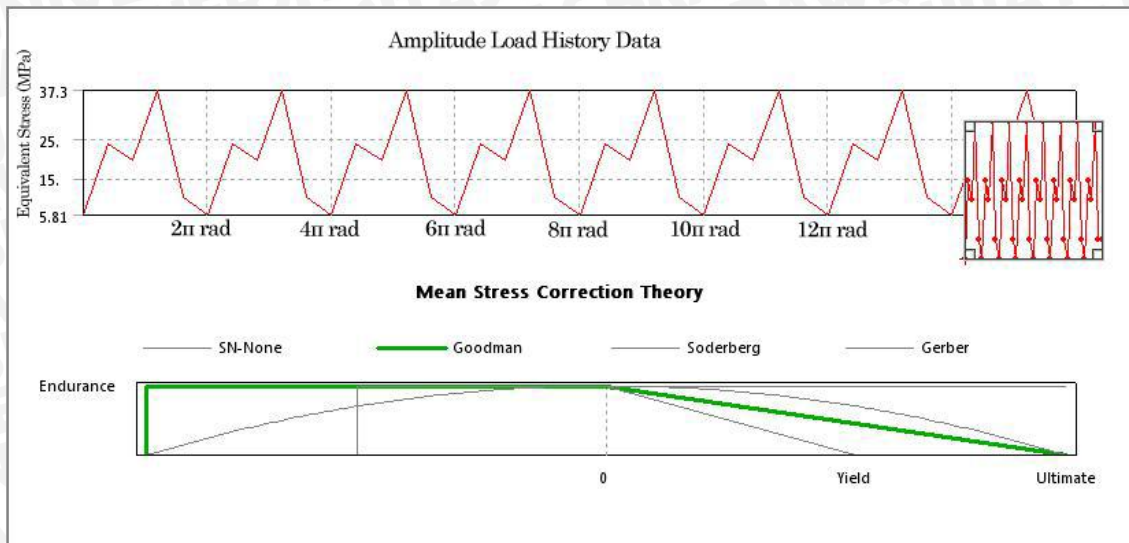


Gambar 4.3 *Safety Factor* pada *Velg* Mobil Jenis Lenso

Dari gambar 4.3 dapat diketahui bahwa pada *velg* mobil jenis Lenso yang dikenai pembebanan sesuai pada pengujian *Dynamic Radial Fatigue Test* mempunyai *Safety Factor* sebesar 6.699 yaitu pada bagian yang mengalami pembebanan maksimum pada tumpuan *velg*, tetapi secara umum memiliki *safety factor* sebesar 15 yang merata pada bagian yang berwarna biru.

#### 4.2 Pembahasan

Hasil dari simulasi menunjukkan distribusi tegangan pada *velg* mobil jenis Lenso yang diuji dengan masing pembagian 5 buah titik yang akan diprediksi apakah didaerah tersebut mengalami kegagalan akibat tegangan siklik atau tidak. Dikarenakan gerakan *velg* berputar maka akan terjadi siklus pada posisi 1-2-3-4-5 yang akan menyebabkan tegangan yang berbeda-beda pada tiap-tiap titik tersebut. Adapun tegangan pada tiap-tiap titik dapat dilihat pada grafik di bawah ini



Gambar 4.4 Grafik Tegangan Siklik yang Terjadi pada Titik n Selama 8 Siklus

Dari gambar 4.4 menunjukkan distribusi tegangan pada tiap titik saat *velg* Lenso berputar, dari grafik dapat diketahui bahwa beban konstan yang diberikan pada *velg* yang berputar sesuai pada pembebanan *Dynamic Radial Fatigue Test* akan mempengaruhi distribusi tegangan pada *velg* mobil jenis Lenso dimana tegangan yang terjadi merupakan tegangan siklik yang besarnya berubah-ubah mengikuti perputaran *velg* jenis Lenso tersebut. [

Dari gambar 4.2, dapat diketahui bahwa pada titik n dimana pada titik tersebut merupakan tumpuan *velg* mobil jenis Lenso merupakan daerah yang memiliki nilai tegangan yang paling besar dari daerah yang lain. Hal ini diakibatkan karena pada daerah tersebut terjadi gaya reaksi akibat gaya aksi yang yang diberikan pada *velg* mobil jenis Lenso tersebut, sehingga tegangan terkonsentrasi pada daerah tersebut dan pada daerah tersebut mengalami tegangan yang lebih besar daripada daerah yang lain.

Untuk penentuan umur *velg* ditentukan dengan tinjauan titik yang mengalami *Equivalent Stress* maksimum, karena titik tersebut akan merupakan titik yang akan memiliki umur minimum pada percobaan diatas maka di tentukan titik yang mengalami *Equivalent Stress* maksimum adalah titik n

Dari grafik 4.4 dapat diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Tegangan rata-rata } (S_m) &= (5.8008 + 23.813 + 19.561 + 37.319 + 10.239) / 5 \\ &= 96.7328 / 5 = 19.34656 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tegangan Amplitudo (S}_a\text{)} &= (S_{\max} - S_{\min}) / 2 \\
 &= (37.319 - 5,8008) / 2 \\
 &= 16.1555 \text{ Mpa} \\
 \text{Rentang} &= S_{\max} - S_{\min} \\
 &= 37.319 - 5.8008 \\
 &= 31.5182 \text{ MPa} \\
 \text{Rasio tegangan} &= S_{\min}/S_{\max} \\
 &= 5.8008/37.319 \\
 &= 0.155
 \end{aligned}$$

Tabel 4.2 Hasil rentang dan rata-rata tegangan selama 1 siklus

Titik	S <sub>max</sub> (MPa)	S <sub>min</sub> (MPa)	Rentang	S <sub>Amplitudo</sub> (MPa)	S <sub>Rata-rata</sub> (MPa)
n	37.319	5,8008	31.5182	16.1555	19.34656

Diketahui dari *Material Properties* bahan,

$$S_u = 427 \text{ MPa}$$

$$S_e = 124 \text{ MPa}$$

Berdasarkan persamaan Goodman, maka :

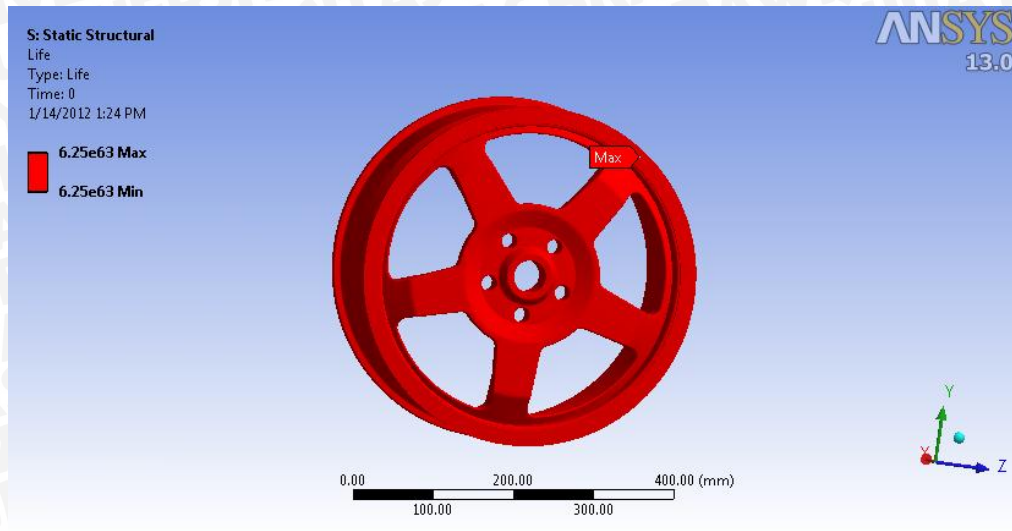
$$S_a/S_e + S_m/S_u = 1$$

$$16.1555/124 + 19.34656/427 = 1$$

$$0,130 + 0.045 = 1$$

$$0,175 < 1$$

Karena nilai perhitungan menunjukkan  $0,175 < 1$ , maka dapat diketahui bahwa *velg* Lenso yang diuji berdasarkan pembebanan pada *Dynamic Radial Fatigue Rest* tidak mengalami kelelahan *fatigue* walaupun terjadi tegangan siklik. Hal ini diperkuat dengan *Life Time* pada *software* Ansys berdasarkan dari input beban siklik yang terjadi



Gambar 4.5 *Life Time* pada *Velg* Lenso yang di Uji

Dari hasil pengujian ansys di dapatkan umur *velg*  $6.25 \times 10^{63}$  Siklus, atau  $1.401 \times 10^{64}$  jam dengan kata lain, *velg* dengan kondisi pembebanan *Dynamic Radial Fatigue Test* dengan beban sebesar 5000 N memiliki nilai umur yang sangat besar sekali atau bisa dikatakan memiliki umur *infinite* dan aman untuk penggunaan pada kondisi pembebanan tersebut.

Walaupun *velg* Lenso yang diuji mengalami beban siklik karena pengaruh pembebanan sesuai pada kondisi *Dynamic Radial Fatigue Test*, tetapi beban siklik yang terjadi sangat sedikit pengaruhnya terhadap umur *velg* atau dengan kata lain *velg* Lenso yang diuji memiliki umur *infinite* pada pembebanan tersebut. Hal ini dikarenakan pada pembebanan tersebut walaupun terjadi beban siklik tetapi tegangan rata-rata ( $S_m$ ) dan tegangan maksimum ( $S_a$ ) yang terjadi masih terlalu kecil sehingga hampir tidak mempengaruhi umur *velg* Lenso tersebut walaupun terjadi terganggan siklik