

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

1.1 Pengujian Simulasi *Stress Analysis*

1.1.1 Tujuan

Untuk mengetahui dinamika tekanan yang terjadi pada velg ketika di cekam oleh *clamping chuck*

4.1.2 Peralatan

1. Laptop
2. Software desain Autodesk Inventor 2020

4.1.3 Langkah Percobaan

1. Nyalakan laptop
2. Buka software Inventor

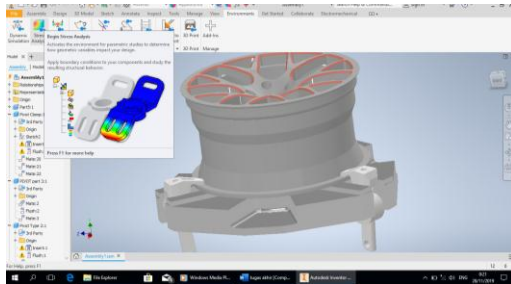


Gambar 4.1 Start up Autodesk Inventor
2020

Sumber: dokumen pribadi

3. Membuat desain velg dan *clamping chuck* sesuai kebutuhan eksperimen
4. Lakukan assembly dan sesuaikan

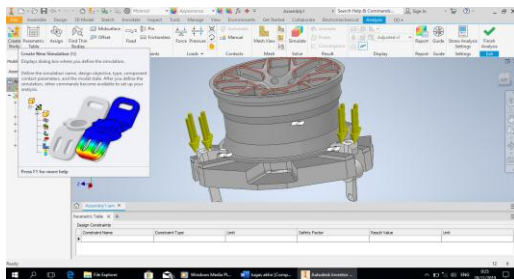
5. Pilih menu stress analysis pada inventor



Gambar 4.2 tampilan menu stress analysis

Sumber: dokumen pribadi

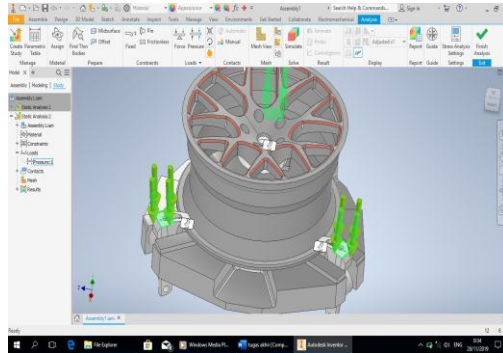
6. Klik create study untuk mengaktifkan panel simulasi



Gambar 4.3 tampilan menu *create study*

Sumber: dokumen pribadi

7. Tentukan titik *Load* (beban) berbentuk pressure dan fixed constrain (area permanen) dengan klik fungsi yang ada pada panel simulasi

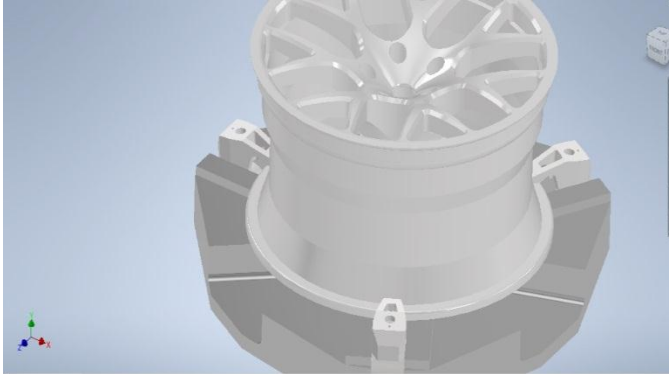


Gambar 4.4 Menentukan titik beban
Sumber: dokumen pribadi

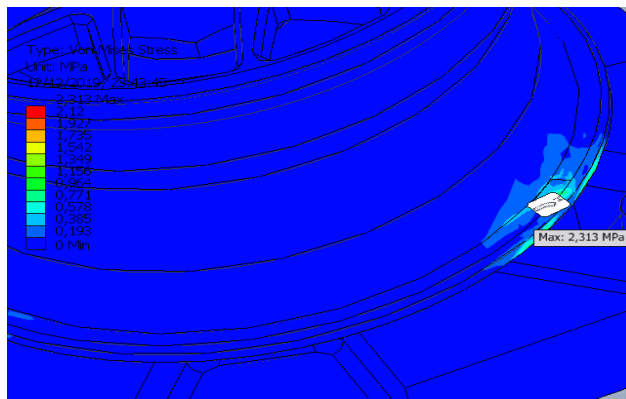
8. Masukkan nilai beban yang telah di tentukan
9. Klik simulation dan pilih run
10. Lakukan Analisa hasil simulasi berdasarkan nilai yang muncul
11. Lakukan langkah 1 sampai langkah 10 hingga seluruh hasil variasi load (beban) di dapatkan
12. Berikan kesimpulan dari seluruh hasil yang di dapat

1.2 Hasil dan Analisa

4.2.1 Von Mises Stress



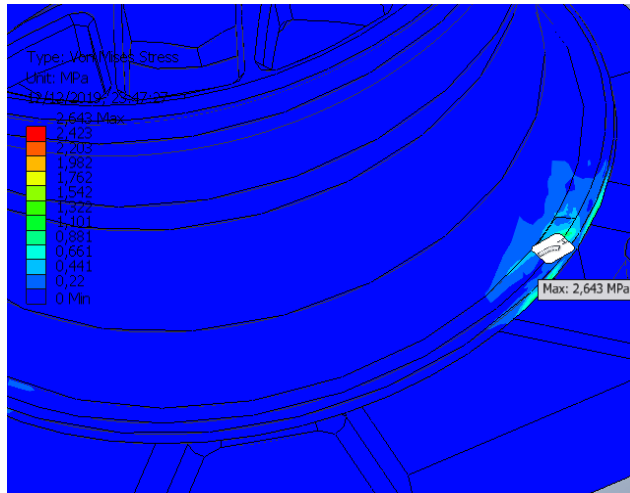
Gambar 4.5 kondisi clamping chuck sebelum simulasi Sumber: dokumen pribadi



Gambar 4.6 von mises stress variasi pertama (0,233 Mpa)

Sumber: dokumen pribadi

Gambar 4.6 adalah hasil *von mises stress* dari simulasi dengan tekanan 0,7 Mpa yang dibagi menjadi 3 titik beban sesuai dengan jumlah cekam yaitu 3 buah cekam menjadi 0,233 Mpa. Dari gambar diatas menunjukkan beberapa varian warna, warna biru menunjukkan tegangan minimum. Adapun warna hijau, kuning, dan orange menunjukkan perubahan warna dari tegangan minimal ke tegangan maksimal sedangkan warna merah menunjukkan nilai tegangan maksimal. Tegangan *von mises* maksimal sebesar 2,313 Mpa atau setara dengan 335,47 psi yang terjadi pada bagian warna yang mencolok. Ketika nilai yield strength (syp) dari material aluminium alloy (8000 psi atau 55,16 Mpa) dibagi dengan factor keamanan ($N = 2$) maka tegangan ijin material dari velg mobil adalah 27,8 Mpa. Hal ini dapat di artikan nilai tegangan *von mises* variasi pertama masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada velg karena masih dibawah nilai dari tegangan ijin material yaitu 27,8 Mpa.

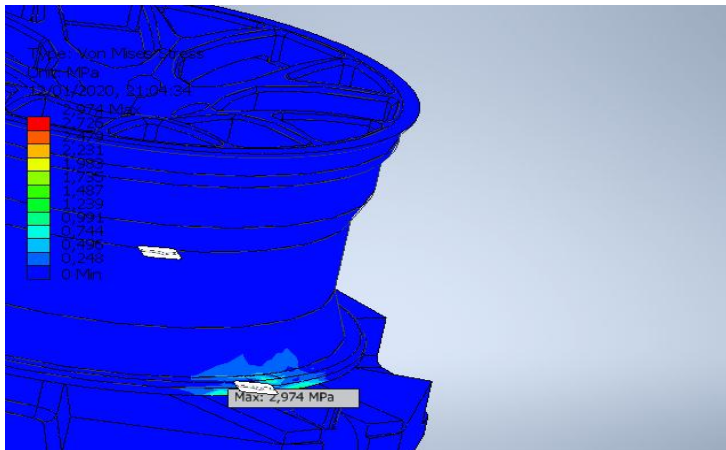


Gambar 4.7 von mises stress variasi ke dua (0,266 Mpa)

Sumber: dokumen pribadi

Gambar 4.7 adalah hasil *von mises stress* dari simulasi dengan tekanan 0,8 Mpa yang dibagi menjadi 3 titik beban sesuai dengan jumlah cekam yaitu 3 buah cekam menjadi 0,266 Mpa. Dari gambar diatas menunjukkan beberapa varian warna, warna biru menunjukkan tegangan minimal. Adapun warna hijau, kuning, dan orange menunjukkan perubahan warna dari tegangan minimal ke tegangan maksimal sedangkan warna merah menunjukkan nilai tegangan maksimum. Tegangan *von mises* maksimal sebesar 2,643 Mpa atau setara dengan 383,33 psi yang terjadi pada bagian warna yang mencolok. Ketika nilai *yield strength* (*sy*) dari material aluminium alloy (8000 psi atau 55,16 Mpa)

dibagi dengan factor keamanan ($N = 2$) maka tegangan ijin material dari velg mobil adalah 27,8 Mpa. Hal ini dapat di artikan nilai tegangan von mises variasi kedua masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada velg karena masih dibawah nilai dari tegangan ijin material yaitu 27,8 Mpa.



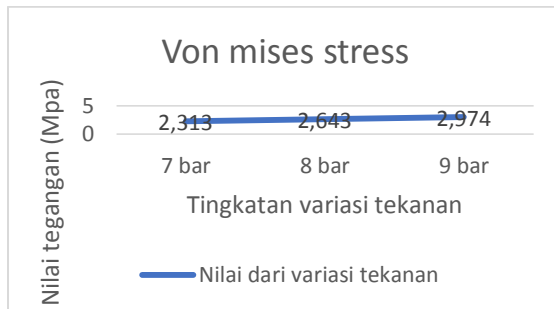
Gambar 4.8 von mises stress variasi ke tiga (0,300 Mpa)

Sumber: dokumen pribadi

Gambar 4.8 adalah hasil *von mises stress* dari simulasi dengan tekanan 0,9 Mpa yang dibagi menjadi 3 titik beban sesuai dengan jumlah cekam yaitu 3 buah cekam menjadi 0,300 Mpa. Dari

gambar diatas menunjukkan beberapa varian warna, warna biru menunjukkan tegangan minimum. Adapun warna hijau, kuning, dan orange menunjukkan perubahan warna dari tegangan minimal ke tegangan maksimal sedangkan warna merah menunjukkan nilai tegangan maksimal. Tegangan *von mises* maksimal sebesar 2,974 Mpa atau setara dengan 431,34 psi yang terjadi pada bagian warna yang mencolok. Ketika nilai *yield strength* (syp) dari material aluminium alloy (8000 psi atau 55,16 Mpa) dibagi dengan factor keamanan ($N = 2$) maka tegangan ijin material dari velg mobil adalah 27,8 Mpa. Hal ini dapat di artikan nilai tegangan von mises variasi ketiga masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada velg karena masih dibawah nilai dari tegangan ijin material yaitu 27,8 Mpa.

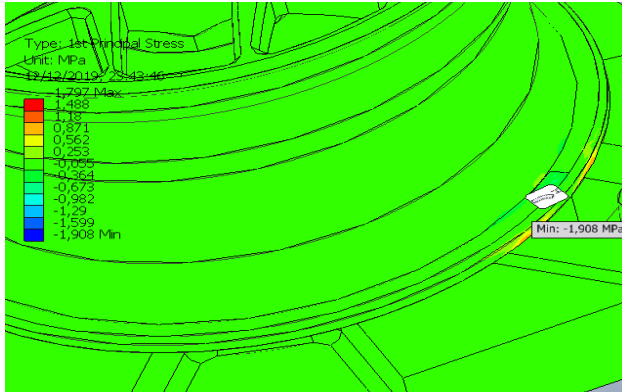
Grafik *von mises stress*



Grafik 4.1 analisa *von mises stress*

Sumber: dokumen pribadi

4.2.2 1st Principal Stress

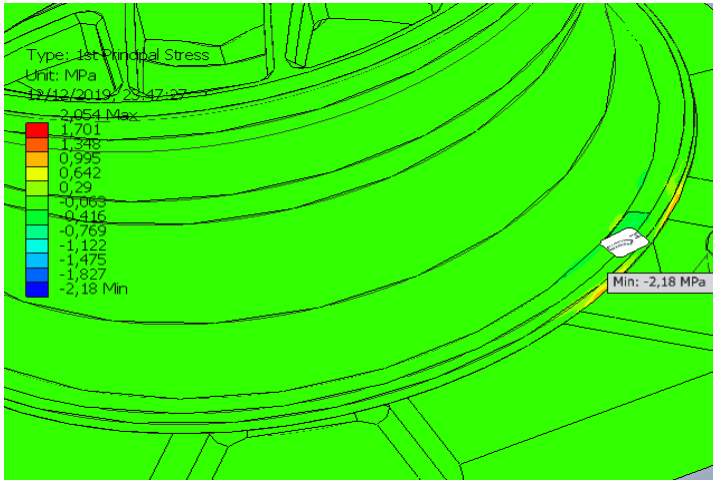


Gambar 4.9 1st principal stress variasi pertama (0,233 Mpa)

Sumber: dokumen pribadi

Gambar 4.10 adalah hasil 1st *principal stress* dari simulasi dengan tekanan 0,7 Mpa yang dibagi menjadi 3 titik beban sesuai dengan jumlah cekam yaitu 3 buah cekam menjadi 0,233 Mpa. Dari gambar diatas tegangan maksimal yang terjadi pada bagian yang berwarna paling mencolok sebesar 1,797 Mpa atau 260,63 psi sedangkan tegangan minimal terjadi sebesar -1,908 Mpa atau -276,73 psi. Ketika nilai *yield strength* (syp) dari material aluminium alloy (8000 psi atau 55,16 Mpa) dibagi dengan factor keamanan ($N = 2$) maka tegangan ijin material dari velg mobil adalah 27,8 Mpa. Hal ini dapat di artikan nilai tegangan 1st *principal stress*

masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada velg karena masih dibawah nilai dari tegangan ijin material yaitu 27,8 Mpa.

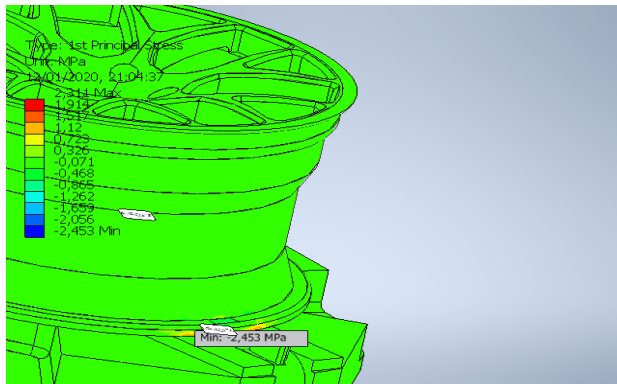


Gambar 4.10 1st principal stress variasi beban ke dua (0,266 Mpa)

Sumber: dokumen pribadi

Gambar 4.11 adalah hasil 1st *principal stress* dari simulasi dengan tekanan 0,8 Mpa yang dibagi menjadi 3 titik beban sesuai dengan jumlah cekam yaitu 3 buah cekam menjadi 0,266 Mpa. Dari gambar diatas tegangan maksimal yang terjadi pada bagian yang berwarna paling mencolok sebesar 2,054 Mpa atau 297,90 psi sedangkan tegangan minimal sebesar -2,18 Mpa atau -316,18 psi. Ketika nilai *yield strength* (syp) dari material aluminium alloy (8000 psi atau 55,16 Mpa) dibagi dengan factor

keamanan ($N = 2$) maka tegangan ijin material dari velg mobil adalah 27,8 Mpa. Hal ini dapat di artikan nilai tegangan *1st principal stress* masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada velg karena masih dibawah nilai dari tegagangan ijin material yaitu 27,8 Mpa.



Gambar 4.11 *1st principal stress* variasi beban ke
3

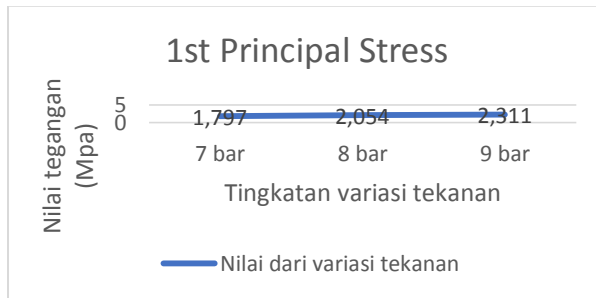
(0,300 Mpa)

Sumber: dokumen pribadi

Gambar 4.12 adalah hasil *1st principal stress* dari simulasi dengan tekanan 0,9 Mpa yang dibagi menjadi 3 titik beban sesuai dengan jumlah cekam yaitu 3 buah cekam menjadi 0,3 Mpa. Dari gambar diatas tegangan maksimal yang terjadi pada bagian yang berwarna paling mencolok sebesar 2,311 Mpa atau 335,11 psi sedangkan tegangan minimal terjadi pada warna yang tidak mencolok sebesar -2,453 Mpa atau -355,77 psi. Ketika nilai *yield strength*

(syp) dari material aluminium alloy (8000 psi atau 55,16 Mpa) dibagi dengan factor keamanan ($N = 2$) maka tegangan ijin material dari velg mobil adalah 27,8 Mpa. Hal ini dapat di artikan nilai tegangan *1st principal stress* masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada velg karena masih dibawah nilai dari tegagangan ijin material yaitu 27,8 Mpa.

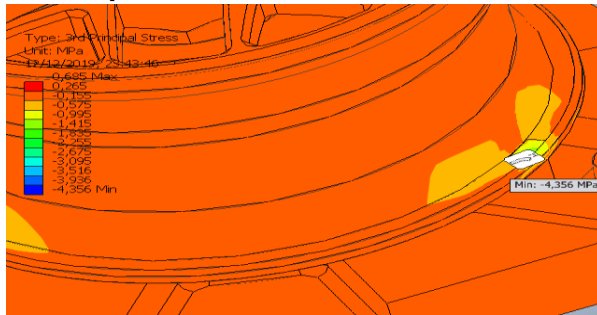
Grafik *1st principal stress*



Grafik 4.2 analisa *1st principal stress*

Sumber: dokumen pribadi

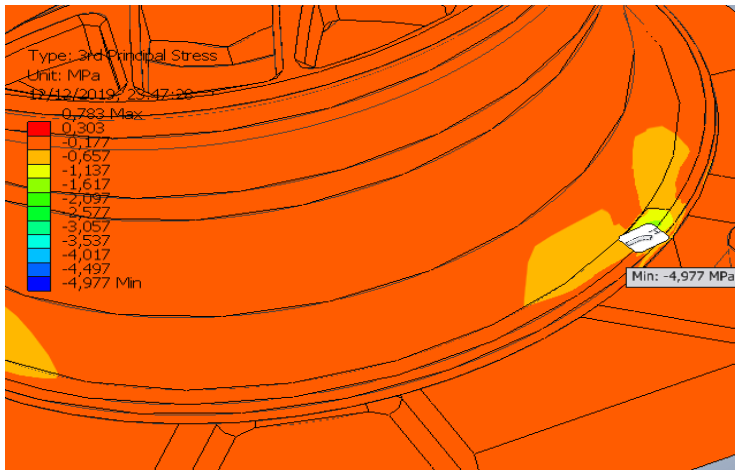
4.2.3 3rd Principal Stress



Gambar 4.12 3rd principal stress variasi pertama (0,233 Mpa)

Sumber: dokumen pribadi

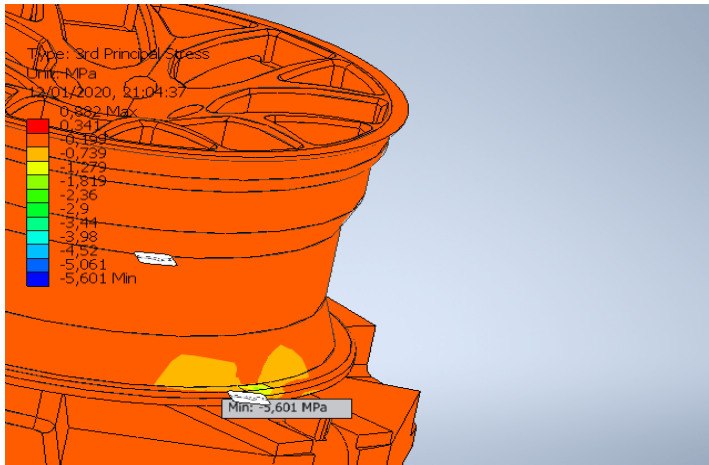
Gambar 4.14 adalah hasil 3rd *principal stress* dari simulasi dengan tekanan 0,7 Mpa yang dibagi menjadi 3 titik beban sesuai dengan jumlah cekam yaitu 3 buah cekam menjadi 0,233 Mpa. Dalam hal ini nilai tegangan tekan maksimal sebesar 0,685 Mpa dan tegangan minimal sebesar -4,356 Mpa. Ketika nilai *yield strength* (*syp*) dari material aluminium alloy (8000 psi atau 55,16 Mpa) dibagi dengan factor keamanan ($N = 2$) maka tegangan ijin material dari velg mobil adalah 27,8 Mpa. Hal ini dapat di artikan nilai tegangan 3rd *principal stress* masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada velg karena masih dibawah nilai dari tegangan ijin material yaitu 27,8 Mpa.



Gambar 4.13 3^{rd} principal stress variasi ke dua (0,266 Mpa)

Sumber: dokumen pribadi

Gambar 4.15 adalah hasil 3^{rd} *principal stress* dari simulasi dengan beban 0,8 Mpa yang dibagi menjadi 3 titik beban sesuai dengan jumlah cekam yaitu 3 buah cekam menjadi 0,266 Mpa, maka di peroleh hasil nilai tegangan tekan maksimal sebesar 0,783 Mpa dan nilai minimal sebesar -4,977 Mpa. Ketika nilai *yield strength* (syp) dari material aluminium alloy (8000 psi atau 55,16 Mpa) dibagi dengan factor keamanan ($N = 2$) maka tegangan ijin material dari velg mobil adalah 27,8 Mpa. Hal ini dapat di artikan nilai tegangan 3^{rd} *principal stress* masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada velg karena masih dibawah nilai dari tegangan ijin material yaitu 27,8 Mpa.



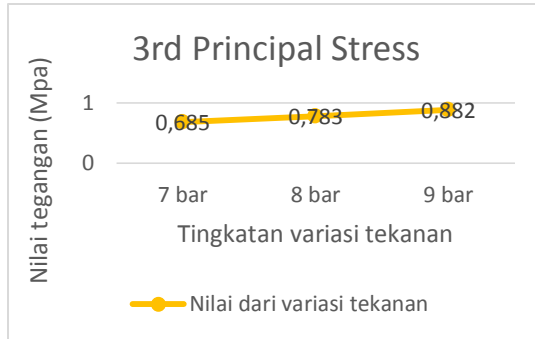
Gambar 4.14 3rd principal stress variasi ke tiga (0,300 Mpa)

Sumber: dokumen pribadi

Gambar 4.16 adalah hasil 3rd *principal stress* dari simulasi dengan beban 0,9 Mpa yang dibagi menjadi 3 titik beban sesuai dengan jumlah cekam yaitu 3 buah cekam menjadi 0,300 Mpa, maka di peroleh tegangan tekan maksimal sebesar 0,882 Mpa dan nilai minimal sebesar -5,601 Mpa. Ketika nilai *yield strength* (syp) dari material aluminium alloy (8000 psi atau 55,16 Mpa) dibagi dengan factor keamanan (N = 2) maka tegangan ijin material dari velg mobil adalah 27,8 Mpa. Hal ini dapat di artikan nilai tegangan 3rd *principal stress* masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada velg

karena masih dibawah nilai dari tegagangan ijin material yaitu 27,8 Mpa.

1. Grafik 3rd *principal stress*



Grafik 4.3 analisa 3rd *principal stress*

Sumber: dokumen pribadi