

# BAB V

## PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Gaya yang terjadi pada *connecting rod* adalah gaya inersia yg terletak pada titik berat *connecting rod*:
  - a. Varian 1
    - Pada pengujian 1500 Rpm  
 $F_n = 6922,38 \text{ N}$
    - Pada pengujian 1750 Rpm  
 $F_n = 9385,9 \text{ N}$
    - Pada pengujian 2000 Rpm  
 $F_n = 12263,83 \text{ N}$
  - b. Varian 2
    - Pada pengujian 1500 Rpm  
 $F_n = 7219,66 \text{ N}$
    - Pada pengujian 1750 Rpm  
 $F_n = 9496,98 \text{ N}$
    - Pada pengujian 2000 Rpm  
 $F_n = 12408,96 \text{ N}$
  - c. Varian 3
    - Pada pengujian 1500 Rpm  
 $F_n = 7700,63 \text{ N}$
    - Pada pengujian 1750 Rpm  
 $F_n = 10441,12 \text{ N}$

- Pada pengujian 2000 Rpm  
 $F_n = 13642,6 N$

2. Setelah dilakukan optimasi pada *connecting rod* dengan menggunakan Altair Inspire didapatkan bahwa:
  - a. Varian 1 memiliki massa senilai 1,67 kg
  - b. Varian 2 memiliki massa senilai 1,71 kg
  - c. Varian 3 memiliki massa senilai 1,88 kg
  
3. Dari hasil perhitungan dan analisa didapatkan hasil *rebuild* yang paling ideal ada pada varian 2, dengan nilai tegangan minimal rata-rata  $1,480 \times 10^4$  Pa, nilai tegangan maksimal rata-rata  $4,488 \times 10^7$  Pa, nilai regangan minimal rata-rata  $5,098 \times 10^{-8}$ , nilai regangan maksimal rata-rata  $1,236 \times 10^{-4}$ , nilai *safety factor* minimal rata-rata 12,4, nilai *safety factor* maksimal rata-rata  $3,758 \times 10^4$ , dengan massa 1.67 kg. Jika dibandingkan dengan *connecting rod* yang belum dioptimasi dengan nilai tegangan minimal rata-rata  $1,549 \times 10^4$  Pa, nilai tegangan maksimal rata-rata  $4,023 \times 10^7$  Pa, nilai regangan minimal rata-rata  $3,987 \times 10^{-7}$ , nilai regangan maksimal rata-rata  $1,344 \times 10^{-4}$ , nilai *safety factor* minimal rata-rata 13,9, nilai *safety factor* maksimal rata-rata  $2,234 \times 10^4$  dan massa 3.251 kg. Ini membuktikan bahwa optimasi yang telah dilakukan sudah berhasil pada varian 2, meskipun nilai tegangan, regangan dan massa yang dicapai pada varian 2 bernilai lebih tinggi dari *connecting rod* yang belum dioptimasi, namun varian 2 memiliki massa yang jauh lebih ringan sebesar 41%, dengan nilai tegangan yang masih diizinkan pada material (untuk *connecting rod* dengan material AISI 1041 steel, *cold drawn*, dengan nilai  $\sigma_y = 5,3 \times 10^8$ ) dan *safety factor* yang masih diizinkan pada eksperimen berikut (4,5). Hal ini membuktikan *connecting rod* berhasil dioptimasi dan aman untuk digunakan.

## 5.2 Saran

1. Diharapkan kedepannya ada *software* yang dapat mendukung Fntur simulasi sekaligus optimasi yang memiliki *requirement* yang lebih ringan karena Altair membutuhkan *resource device* komputer yang besar dan tidak semua *device* komputer dapat mendukung hal tersebut.
2. Hasil optimasi dari topologi optimasi dapat menyebabkan benda uji berbentuk rumit dan tidak rapi, yg menyebabkan proses manufaktur menjadi sulit sehingga untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan *rebuild* menggunakan *software* CAD lainnya.