

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Motor bakar atau *combustion engine*, digunakan hampir pada seluruh sistem kendaraan, khususnya *internal-combustion engine*. *Internal-combustion engine* ini memiliki sebuah atau beberapa silinder yang berisi beberapa bagian yaitu piston, *connecting rod*, dan *crankshaft* atau poros engkol. Ketiganya merupakan komponen bergerak yang akan menghasilkan tenaga atau *power* yang akan digunakan untuk menggerakkan kendaraan tersebut.

Gerakan yang terjadi pada silinder ini, terdiri dari translasi dan rotasi. Setelah terjadi ledakan pada ruang bakar, piston bergerak kebawah dari TDC (*Top Dead Center*) ke BDC (*Bottom Dead Center*). Gerakan translasi ini nantinya akan diteruskan oleh *connecting rod* ke *crankshaft* atau poros engkol, menjadi gerak rotasi yang akan memutar mekanisme mesin pada kendaraan tersebut. Jadi gerak translasi terjadi pada piston dan *connecting rod*, sedangkan gerak rotasi terjadi pada *crankshaft* dan *connecting rod*. Disini *connecting rod* merupakan komponen yang bergerak lebih aktif dibanding dua komponen lainnya.

Saat terjadi perubahan gerakan translasi ke rotasi, *connecting rod* bekerja dengan menerima suatu beban dinamis. Oleh karena itu, *connecting rod* disebut sebagai komponen kritis[1]. Pada umumnya, *connecting rod* untuk tujuan automotif diproduksi dengan bahan baja tempa (*wrought steel*) atau logam serbuk (*powdered metal*) baik *forging* (penempaan) maupun *casting* (pengecoran)[2]. Walaupun dibentuk dari bahan yang kuat, beban dinamis pada *connecting rod*, yang salah satunya diakibatkan dari gerakan piston maupun *crankshaft*, dapat menyebabkan kelelahan atau *fatigue*.

Oleh karena itu pada laporan tugas akhir ini akan membahas tentang analisa dinamika yang terjadi pada *connecting rod* yang diakibatkan oleh kontak antara *connecting rod*, piston, dan *crankshaft*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui besar kecepatan angular, percepatan angular, dan gaya *connecting rod* untuk kecepatan rotasi mesin yang berbeda.
2. Menganalisa kinematika dan kinetika *connecting rod* dengan menggunakan software Simmechanic.
3. Mengetahui dan menganalisa torsi mekanisme *slider-crank*.

## 1.3 Batasan Masalah

Pembahasan masalah yang digunakan dalam laporan tugas akhir ini adalah:

1. Analisa kinematika dan kinetika pada *multi-cylinder* berjenis *In-line* atau segaris dengan jumlah 4 buah silinder *4-stroke*.
2. Analisa kinematika dan kinetika *connecting rod* terhadap *crank-angle*.
3. Analisa dilakukan dengan beberapa variasi kecepatan rotasi mesin yang sudah ditentukan sesuai referensi.
4. Simulasi menggunakan program Simmechanic, dibantu dengan software Solidwork 2007.

Sedangkan laporan tugas akhir ini, tidak membahas tentang :

1. Software solidwork 2007 sebagai software pembantu pemodelan 3D.
2. Matlab-Simulink sebagai software induk Simmechanic.
3. Material, *stress*, getaran dan kelelahan pada komponen-komponen tersebut.
4. Fenomena termodinamika pada sistem silinder tersebut.

## 1.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis adalah:

### 1. Studi Pustaka.

Studi pustaka ini diperoleh dari beberapa literatur baik berupa buku-buku penunjang, informasi-informasi yang diperoleh dari internet, serta laporan-laporan Tugas Sarjana yang berkaitan dengan Tugas Sarjana ini.

### 2. Metode Analitik dan Pemodelan

a. Metode analitik adalah perhitungan secara analitik berdasarkan pada teori-teori yang sudah ada.

b. Metode pemodelan dengan Simmechanic 3.0

Pemodelan geometri dilakukan dengan bantuan Solidwork 2007 kemudian meng-*import* pemodelan tersebut ke simmechanic 3.0. Lalu membuat pemodelan gerakan piston, *connecting rod*, dan *crankshaft* sesuai dengan pemodelan geometrinya.

### 3. Bimbingan.

Bertujuan untuk mendapatkan tambahan pengetahuan dan saran dari dosen pembimbing serta koreksi terhadap kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penggunaan/pembacaan laporan ini, penulis menyusun suatu sistematika penulisan laporan sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan terdiri dari beberapa bagian antara lain latar belakang masalah, rumusan permasalahan, tujuan penulisan, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

### BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang landasan teori yang berkaitan dengan analisa dinamik baik kinematika maupun kinetika dan Simmechanic 3.0.

### BAB III ANALISA DINAMIK DAN PEMODELAN SIMULASI *CONNECTING ROD*

Berisi tentang pembahasan parameter yang digunakan Simmechanic 3.0 untuk dapat menganalisa fenomena dinamika *connecting rod* serta pemodelan simulasinya.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil dan pembahasan dari analisa-analisa yang telah dilakukan pada penelitian.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang diambil setelah dilakukannya analisa hasil penelitian dan dijelaskan pula saran serta rekomendasi dari hasil pengerjaan Tugas Sarjana ini.