

BAB I

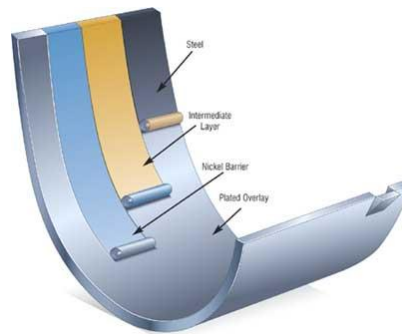
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi yang semakin meningkat dengan seiring bertambahnya industri-industri manufaktur memerlukan pemenuhan energi yang cukup agar proses industri bisa tetap berjalan lancar. Kebutuhan energi listrik akan meningkat sehingga dibutuhkan sistem pembangkit (*power plant*) yang bisa memenuhi semua kebutuhan tersebut. Sistem pembangkit yang sekarang banyak dikembangkan adalah pembangkit listrik tenaga gas.

Salah satu komponen terpenting dalam sistem pembangkit tenaga gas adalah turbin gas. Sistem turbin gas yang paling sederhana terdiri dari tiga komponen yaitu kompresor, ruang bakar dan turbin gas. Kompresor berfungsi untuk menghisap udara atmosfer dan mengkonversikannya hingga pada tekanan tertentu. Ruang bakar adalah tempat terjadinya pencampuran udara dengan bahan bakar [1].

Journal bearing banyak digunakan pada mesin-mesin besar (*turbomachinery*) karena bisa memberikan kestabilan posisi komponen yang berputar. *Journal bearing* merupakan sebuah bantalan luncur yang digunakan untuk menumpu semua beban komponen mekanikal lain seperti poros dan rotor turbin serta umumnya digunakan untuk menopang gaya radial. Faktor-faktor yang mempengaruhi kehandalan suatu *bearing* dari sisi material antara lain yaitu kekuatan kompresi, kekuatan lelah, *conformability*, ketahanan korosi, konduktivitas dan ekspansi termal [2]. Dengan turbin yang bekerja pada putaran tinggi serta harus menerima beban berat dari komponen mekanikal maka *journal bearing* harus memiliki kehandalan yang baik. Salah satu aspek yang penting dalam kehandalan *journal bearing* adalah performansi pelumasan yang baik. Gambar 1.1 menunjukkan pelapisan material *journal bearing* dengan tujuan meningkatkan performansi pelumasan.



Gambar 1.1 Pelapisan material *journal bearing* [3]

Dalam ilmu mekanika fluida klasik, digunakan persamaan Reynolds untuk mendeskripsikan aliran pelumasan. Turunan dari persamaan Reynolds ini biasanya didasarkan bahwa kondisi batas terjadi *no-slip* antara fluida dengan permukaan *solid*. Selama akhir dekade ini telah ditemukan bahwa *slip* terjadi pada aliran [4]. *Slip* selalu menyebabkan pengurangan gaya gesek, sehingga memungkinkan untuk memproduksi suatu desain sistem *bearing* dengan gaya gesek yang rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan persamaan Reynolds yang telah dimodifikasi dengan pengaruh *slip* dan kekasaran permukaan pada permukaan batas. Persamaan ini yang akan digunakan dalam mengetahui kelakuan dari fluida yang digunakan untuk pelumasan.

Atas dasar pemikiran di atas maka akan dicari pengaruh antara kekasaran permukaan dan *slip* sehingga bisa meningkatkan performansi pelumasan menggunakan persamaan Reynolds yang telah dimodifikasi. Hal ini dilakukan untuk mengurangi waktu perawatan dan meningkatkan umur pakai *journal bearing*. Untuk pemecahan masalah ini solusi yang digunakan adalah dengan menggunakan metode volume hingga.

1.2 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan yang ingin diperoleh penulis dengan Tugas Akhir ini adalah menganalisa pengaruh pemberian *slip* dan permukaan berstekstur terhadap performansi pelumasan.

1.3 Batasan Masalah

Lingkup pembahasan penelitian adalah sebagai berikut:

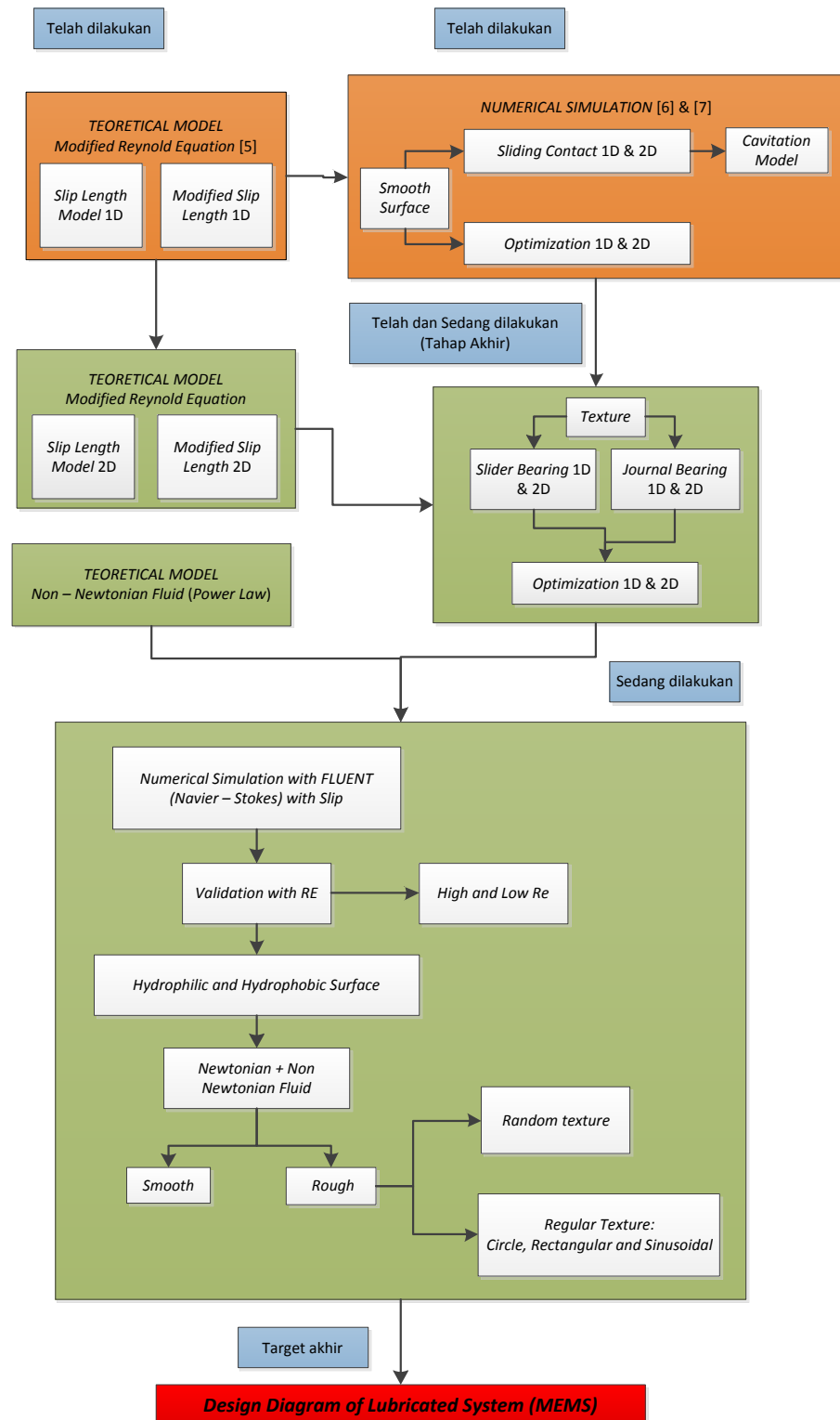
1. Analisa performansi dibatasi pada *journal bearing* yang terjadi pada sebuah turbin gas.
2. Analisa performansi didasarkan pada parameter tertentu, contohnya seperti daya dukung, gesekan dan daya yang hilang.
3. Jenis rezim pelumasan yang dipakai merupakan *hydrodynamic lubrication*.
4. Jenis kekasaran permukaan buatan yang dipakai adalah jenis *rectangular*.
5. Data *bearing* yang digunakan adalah data *journal bearing Central Gas Turbin* Duri No. 5 buatan ALSTHOM milik PT. Chevron Pacific Indonesia

1.4 Metode Penulisan

Adapun langkah-langkah yang penulis lakukan dalam membuat tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah suatu metode yang dipergunakan dalam penelitian ilmiah yang dilakukan dengan membaca dan mengolah data yang diperoleh dari literatur. Data yang dibaca dan diolah adalah data yang berhubungan dengan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. *Roadmap* penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.2. Penelitian saat ini merupakan penelitian lanjutan tentang pengaruh *slip* dan pemberian kekasaran.



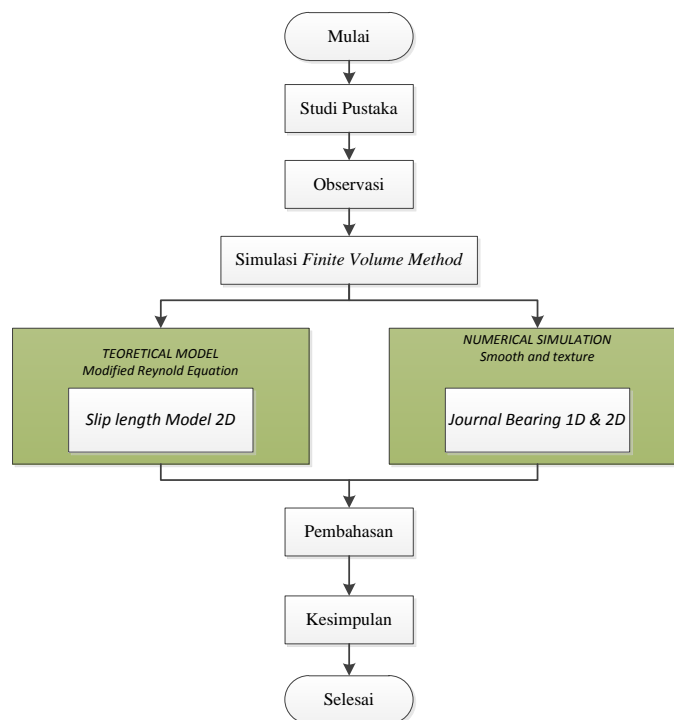
Gambar 1.2 Roadmap penelitian design diagram of lubricated system (micro electro mechanical system)

2. Observasi dan Interaksi

Dalam hal ini penulis melakukan observasi langsung di PT Chevron Pacific Indonesia Duri, Riau dari tanggal 12 April 2011 – 10 Juni 2011 untuk mendukung penelitian mengenai studi kasus yang dibahas dalam Tugas Akhir ini.

3. Studi Simulasi

Metode simulasi dilakukan dengan cara mensimulasikan kasus yang dihadapi kedalam pemodelan yang sesuai menggunakan metode volume hingga. Simulasi menggunakan bantuan kode komputer dalam memecahkan permasalahan. Adapun *flowchart* penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3. *Flowchart* Penelitian

Gambar 1.3 menunjukkan urutan dari penelitian. Penelitian ini dimulai dengan pembelajaran dan pembahasan terhadap hasil-hasil penelitian dan literatur yang sudah ada sebelumnya agar permasalahan yang ada dapat dipahami dengan baik dan untuk menjadi referensi untuk mencari solusi bagaimana memecahkan permasalahan tersebut.

Selanjutnya permasalahan yang akan diteliti, dipecahkan dengan melakukan simulasi metode volume hingga, di sini dilakukan pemodelan fenomena *slip* pada kondisi batas. Tahap pembahasan dilakukan untuk menganalisa hasil simulasi didasarkan pada referensi yang digunakan. Setelah hasil penelitian dianalisa maka dapat ditarik kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan.

4. Bimbingan

Bertujuan untuk mendapatkan tambahan pengetahuan dan masukan dari bapak Achmad Riyanto selaku pembimbing di PT Chevron Pacific Indonesia Duri, Riau dan di UNDIP serta koreksi terhadap kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam pembuatan Tugas Akhir dan penyusunan laporan.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

Latar belakang penelitian dan tujuan penelitian dijelaskan pada bab I. Pada bab selanjutnya akan dijelaskan mengenai dasar teori yang digunakan pada Tugas Akhir ini yaitu tipe dan mekanisme kerja *journal bearing*, dasar teori pelumasan, salah satu jenis pelumasan yaitu *hydrodynamic lubrication*, fenomena *slip*, dan kekasaran permukaan.

Pemodelan kontak *journal bearing* akan dijelaskan pada Bab III dengan formulasi permasalahan pada berbagai kasus. Pemodelan dilakukan dengan metode volume hingga, yang diawali dengan diskretisasi persamaan umum. Pemecahan masalah menggunakan bantuan kode komputer dengan *flowchart* pemrograman yang akan dijelaskan juga pada Bab III.

Pada Bab IV akan ditunjukkan validasi program dan hasil perhitungan berbagai kasus.

Pada bab V berisi tentang kesimpulan dan saran dan hasil perhitungan yang telah dilakukan. Laporan Tugas Akhir ini juga disertakan lampiran yang berisi tentang kode pemrograman yang digunakan untuk perhitungan pada berbagai kasus.