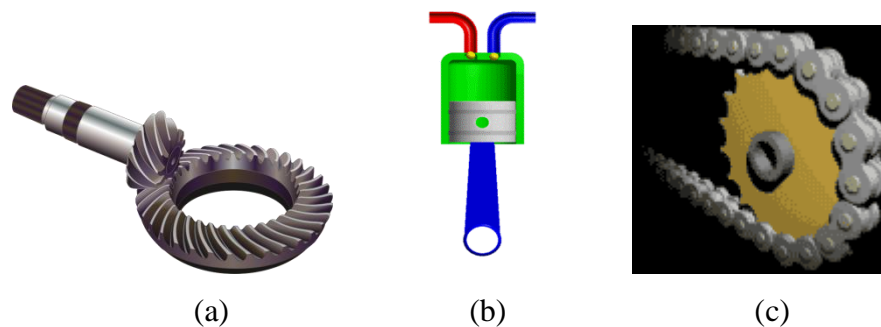


BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

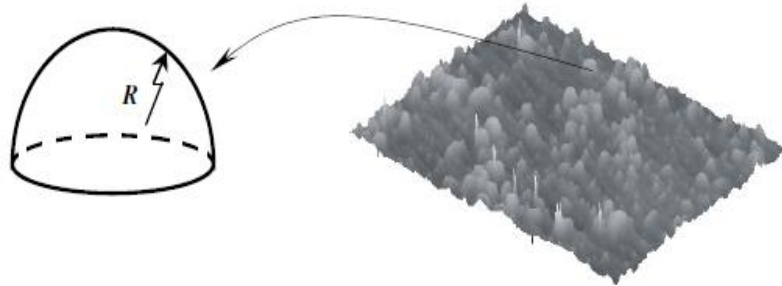
Dalam kehidupan sehari-hari manusia sangat bergantung pada peralatan mekanik, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun kebutuhan industri. Ketika peralatan mekanik bekerja, terjadi kontak antara komponen-komponennya. Komponen yang saling bersinggungan (kontak) akan menimbulkan pengikisan permukaan komponen. Pengikisan ini disebut sebagai keausan. Keausan merupakan faktor penting yang harus diperhitungkan dalam proses perancangan permesinan karena menyebabkan terjadinya perubahan dimensi komponen yang selanjutnya berdampak pada performa komponen. Gambar 1.1 menunjukkan contoh komponen-komponen mesin yang rentan terhadap keausan misalnya roda gigi, piston dan silinder, dan rantai dan *sprocket*.



Gambar 1.1. Contoh komponen-komponen permesinan mengalami kontak: (a) roda gigi (b) piston dan silinder, (c) rantai dan *sprocket* [1].

Keausan yang terjadi pada suatu komponen permesinan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain beban yang diterima, kekasaran permukaan, sifat mekanik material, dan pelumasan yang dilakukan. Salah satu cara yang digunakan untuk mengurangi keausan yang terjadi adalah memberikan pelumasan pada permukaan komponen yang saling berkontak. Walaupun demikian, keausan akan tetap terjadi pada komponen mesin yang saling kontak. Pemahaman terhadap faktor-faktor keausan dapat digunakan untuk memprediksi keausan yang terjadi sehingga sangat penting untuk perancangan komponen permesinan.

Ketika dilakukan pembesaran dengan skala mikro, ada permukaan komponen yang belum mengalami keausan dan deformasi yang akan tampak memiliki struktur *topografi* yang tidak rata (memiliki *asperity*) akibat dari proses permesinan, sebagai gambaran dapat dilihat pada Gambar 1.2. Permukaan yang tidak rata tersebut akan mengalami deformasi dan keausan yang sangat tinggi akibat meningkatnya tegangan, gesekan, dan peningkatan suhu saat melakukan kontak pertama kali sampai mengalami kondisi dimana keausan dan deformasi tersebut berkurang atau disebut kondisi *steady*.



Gambar 1.2. Permukaan suatu komponen dan *asperity* [2].

Dalam kasus kontak permukaan yang diberi pelumasan, beban yang diterima selama kontak dibagi oleh pelumas (*fluid film*) dan *asperity*. Pembagian distribusi beban menggunakan metode “*load sharing concept*”. *Asperity* menerima sejumlah beban selama kontak terjadi. Karena adanya gesekan, beban, dan gerakan relatif antar permukaan, *asperity* mengalami deformasi sehingga terjadi keausan dan perubahan bentuk dari *asperity* tersebut [3].

Keausan dapat diprediksi dengan beberapa cara, antara lain dengan eksperimen, pendekatan dengan simulasi dan perhitungan secara analitik. Metode yang sering digunakan untuk menentukan keausan adalah dengan metode eksperimen skala laboratorium. Akan tetapi, metode eksperimen ini membutuhkan biaya yang relatif tidak sedikit.

Keterbatasan peralatan dan biaya eksperimen mendorong penulis mencari atau menentukan nilai keausan permukaan pada sistem kontak berpelumas menggunakan metode analitik. Hasil yang diperoleh secara analitik selanjutnya divalidasi menggunakan hasil eksperimen. Dengan metode tersebut diharapkan dapat ditentukan keausan suatu komponen tanpa harus melakukan eksperimen skala laboratorium.

1.2 Tujuan penulisan

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Memodelkan kontak yang terjadi selama fase *running-in* untuk memprediksi keausan.
2. Memprediksi perubahan *surface roughness* selama fase *running-in* pada *rolling sliding contact* dengan variasi pembebanan.
3. Memprediksi distribusi beban kerja yang diterima pelumas dan *asperity* selama fase *running-in* pada *rolling sliding contact* dengan variasi pembebanan.

1.3 Pembatasan masalah

Beberapa batasan masalah yang diambil pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Material yang digunakan adalah AISI 4140 dengan sifat modulus elastisitas (E) = 230 GPa, *Poisson's ratio* (ν) = 0.3, sifat bahan *isotropic*.
2. Kontak terjadi pada jenis kontak *mixed lubrication*.
3. Efek panas akibat gesekan diabaikan.
4. *Asperity* yang berada dalam regime elastoplastis dan plastis mengalami deformasi permanen.
5. Perubahan kekasaran permukaan disebabkan oleh deformasi permanen yang dialami *asperity*.

1.4 Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam penulisan Tugas Akhir adalah:

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.

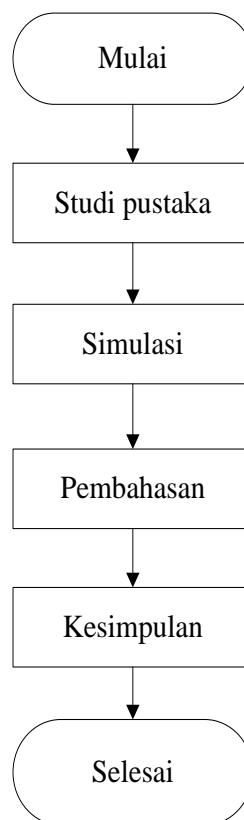
2. Studi Simulasi dan Analitik

Metode simulasi dilakukan dengan cara mensimulasikan kasus yang dihadapi kedalam pemodelan sesuai dengan program yang digunakan. Dan

selanjutnya hasil dari pemodelan dianalisa dengan teori-teori yang sudah ada dan membandingkannya dengan data pustaka.

3. Bimbingan

Bertujuan untuk mendapatkan tambahan pengetahuan dan masukan dari dosen pembimbing serta koreksi terhadap kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam penyusunan laporan tugas akhir. *Flowchart* yang digunakan dalam melakukan simulasi dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3. *Flowchart* penelitian.

1.5 Sistematika penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bagian. Bagian-bagian tersebut ditulis dalam lima bab. Bab I berisi tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Pada Bab II dijelaskan mengenai pengertian umum *running-in* dan faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku *running-in*. Kontak *rolling*, kontak *sliding* dan kontak *rolling-sliding* juga dijelaskan dalam bab ini. Selain itu, Bab ini juga membahas tentang teori-teori tentang prediksi keausan.

Metode yang telah digunakan dalam memprediksi sebuah keausan pada kontak berpelumas dan teori perhitungan keausan dan perubahan kekasaran permukaan dijelaskan dalam Bab III. Sedangkan Bab IV berisi tentang perbandingan hasil keausan dari perhitungan analitik atau simulasi dengan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Bab V berisi tentang kesimpulan Tugas Akhir dan saran yang bertujuan untuk penelitian selanjutnya. Selain itu, dalam laporan Tugas Akhir juga disertakan daftar pustaka yang berisi berbagai literatur yang menjadi acuan dan lampiran kode pemrograman yang digunakan untuk perhitungan kasus.