

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pemesinan yang semakin pesat mendorong industri manufaktur untuk dapat meningkatkan kualitas geometri (dimensi, bentuk & kehalusan permukaan) produk, efisiensi waktu, energi, sumber daya yang digunakan dan biaya produksi yang rendah sehingga dapat bersaing dengan baik. Salah satu proses pemesinan yang banyak dipakai secara meluas dalam industri manufaktur adalah proses bubut dikarenakan banyak komponen berpasangan atau yang akan dirakit berbentuk permukaan silindris. Proses bubut adalah proses pemotongan benda kerja berbentuk silindris dengan menggunakan pahat potong yang dipasangkan pada mesin perkakas, dimana benda kerja berputar melakukan gerak potong dan pahat bergerak translasi melakukan gerak makan. Terjadinya pembubutan karena adanya gerak potong yang dilakukan oleh benda kerja dan gerak makan oleh pahat secara lurus atau tegak lurus sumbu putar benda kerja serta adanya kedalaman tertentu pahat masuk dalam benda kerja[1].

Ketika pembubutan berlangsung terjadi interaksi penekanan (berupa gaya pemotongan) antara permukaan bendakerja (bidang yang akan dipotong) dengan pahat (mata potong) sebagai pemotong. Karena ada gaya pemotongan dan gerakan pemotongan berupa kecepatan pemotongan tentu memerlukan energi persatuan waktu (daya pemotongan) selama pembubutan berlangsung. Hampir seluruh energi yang diperlukan ini diubah menjadi panas (70-80%) atau temperatur tinggi pada zona pemotongan atau sistim pemotongan (pahat, bendakerja, dan mesin perkakas) selama pembubutan berlangsung. Panas ini sebagian besar terbuang melalui geram (80%) dan merambat melalui permukaan benda kerja dan permukaan aktif pahat (bidang utama dan bidang geram), dari pahat diteruskan ke mesin perkakas. Panas yang merambat ini akan mempengaruhi (penurunan) kualitas permukaan produk (kekasaran permukaan) yang dihasilkan dan keausan atau deformasi yang terjadi pada bidang-bidang aktif pahat sehingga memperpendek umur pahat (*tool life*)[2].

Untuk mengatasi penurunan kualitas permukaan produk (kekasaran permukaan) yang dihasilkan dan keausan atau deformasi yang terjadi pada pahat diperlukan pemberian cairan pemotong atau pendinginan (*cutting fluids/coolant*) di zona pemotongan atau sistim pemotongan yaitu di daerah antara kontak permukaan benda kerja dengan permukaan bidang aktif pahat. Sejak revolusi industri sampai saat ini penggunaan cairan pemotong konvensional yang terbuat dari minyak bumi dan sintetis masih banyak dan belum tergantikan, karena memang efektif dan menurunkan suhu dan koefisien gesek pada permukaan benda kerja dan bidang aktif pahat, namun demikian beberapa dekade ini makin kelihatan bahwasannya penggunaan cairan pemotong konvensional semakin nampak kekurangannya, tidak ramah lingkungan, membahayakan (kesehatan operator) dan beban biaya produksi yang lebih tinggi (17-20% dari biaya produksi didedikasikan untuk cairan pemotong). Akhir-akhir ini para peneliti, pakar, industriawan, aktivis lingkungan dan lain-lain meneliti, memikirkan, mencari dan meninjau penggunaan cairan pemotong lain selain dari cairan pemotong konvensional yang lebih ramah lingkungan, *biodegradable*, tidak membahayakan operator, aman dan efektif dalam pemakaian (ongkos produksi jauh lebih murah). Cairan pemotong atau pendingin tersebut selain berfungsi sebagai penurunan temperatur di zona pemotongan juga melumasi bidang permukaan yang saling berkontak juga menghindari gesekan langsung antara permukaan tersebut, lihat **Gambar 1.1**. Sehingga mengurangi panjang atau luas kontak geram dengan bidang aktif pahat yaitu bidang utama dan bidang geram (gesekan semakin berkurang), meningkatkan konduktivitas thermal antar muka viskositas dan perpindahan panas.



Gambar 1.1 Cairan pemotong diantara kontak permukaan benda kerja dan bidang aktif pahat

Solusi dari cairan pemotong tersebut adalah menggunakan proses pemesinan ramah lingkungan (*Green Machining*) dengan cairan pemotong yang terbuat dari minyak nabati, ditambahkan atau disertakan serat nano tumbuhan dalam minyak nabati tersebut, dimana bahan-bahan ini ramah lingkungan, *biodegradable*, tidak membahayakan operator, aman dan biaya murah memperolehnya.

Tugas Akhir ini melaporkan kajian potensi dan karakteristik serat nano eceng gondok dan pengaruhnya terhadap performa proses pemesinan dalam hal ini kekasaran permukaan produk yang dihasilkan. Proses pemesinan yang dipilih adalah bubut dengan material benda kerja baja AISI 1045. Karakteristik yang dikaji berupa ukuran partikel inklusi serta stabilitas cairan pemotongan. Cairan pemotongan yang digunakan terbuat dari campuran minyak kelapa serta larutan serat nano eceng gondok dengan persentase konsentrasi sisipan serat nano eceng gondok yang ditentukan. Pahat yang digunakan pada proses ini adalah pahat karbida sisipan. Setelah dilakukan proses pemesinan pada bahan baja akan diukur kekasaran permukaan yang terjadi setelah dilakukan proses pembubutan.

1.2 Rumusan Masalah

Proses pemesinan merupakan proses pemotongan benda kerja dengan menggunakan pahat yang terpasang pada mesin perkakas. Salah satu proses pemesinan yang banyak digunakan adalah proses bubut, dimana proses bubut merupakan proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Pada saat proses bubut berlangsung tentunya akan terjadi kontak antara benda kerja dengan pahat, hal ini mengakibatkan panas pada zona pemotongan. Panas yang dihasilkan akibat kontak antara benda kerja dengan pahat akan mengakibatkan kasarnya permukaan benda kerja yang dihasilkan, mempersingkat umur pahat, panas yang sangat tinggi, dan juga membahayakan operator.

Dengan semua dampak buruk yang disebabkan oleh panas yang dihasilkan karena kontak benda kerja dengan pahat, maka diberikanlah cairan pemotong (*coolant*) yang berfungsi untuk mendinginkan temperatur pada daerah kontak antara

benda kerja dan pahat, memperpanjang umur pahat, menghindari dari korosi, dan tidak membahayakan operator. Namun pada kenyataannya, cairan pemotong yang sangat sering digunakan pada proses bubut yaitu cairan pemotong konvensional belakangan ini memperlihatkan dampak negatif dalam penggunaannya, sehingga memacu para ilmuwan, pakar, peneliti, dan industriawan untuk meneliti cairan pemotong yang mampu menurunkan temperatur pada daerah kontak antara benda kerja dengan pahat, memperpanjang umur pahat, tahan terhadap korosi, biaya yang murah, tidak membahayakan operator serta ramah lingkungan (*biodegradable*). Cairan pemotong seperti apa yang mampu menurunkan temperatur pada daerah kontak, memperpanjang umur pahat, tahan terhadap korosi, biaya produksi yang murah, tidak membahayakan operator, dan ramah lingkungan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi (faktor) komposisi penyertaan (*inclusion*) serat nano eceng gondok dalam cairan pemotongan minyak kelapa terhadap kinerja pembubutan dalam hal ini kekasaran permukaan produk.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini adalah menambah referensi tentang pengaruh dari cairan pemotong berupa serat nano selulosa eceng gondok yang diinklusi dengan minyak kelapa sebagai cairan pemotong pada proses pembubutan dalam mengurangi kekasaran permukaan produk.

1.5 Batasan Masalah

Agar dalam penelitian terarah dan menghindari meluasnya permasalahan maka perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Pahat yang digunakan berupa pahat bubut karbida sisipan
2. Proses pembubutan dilakukan dengan variasi kecepatan putaran *spindle*. Gerak makan ditetapkan 0.1mm/putaran, untuk kedalaman potong ditentukan 0.5 mm.

3. Cairan pemotongan berupa bromus sebagai cairan pembanding.
4. Variasi persentase inklusi serat nano selilosa eceng gondok sebesar 4%, 7% dan 10%
5. Benda kerja yang digunakan yaitu baja AISI 1045
6. Pengendapan cairan diabaikan.
7. Pada saat berlangsungnya proses pemesinan, temperatur yang dihasilkan akibat bertemunya benda kerja dan pahat diabaikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis membagi menjadi 5 bab. Pada bab I menjelaskan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan pada Tugas Akhir ini. Bab II berisikan tentang dasar – dasar teori serta penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan tugas akhir. Bab III menjelaskan tentang metodologi penelitian yang berisi metoda penelitian, alat dan bahan yang diperlukan untuk penelitian serta tahapan prosedur dalam penelitian. Bab IV hasil dan pembahasan menjelaskan tentang data, analisa dan pembahasan dari penelitian serta capaian yang didapat setelah pengujian dilaksanakan. Bab V penutup berisikan kesimpulan dan saran yang ingin disampaikan dari penelitian yang dilakukan.

