

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses bubut merupakan proses pemesinan yang paling umum digunakan untuk menghasilkan produk yang berbentuk silindrik dengan menggunakan mesin bubut, prosesnya yaitu dengan cara memotong benda kerja dengan menggunakan pahat yang terpasang pada mesin perkakas, terjadinya pemotongan karena adanya gerak relatif antara pahat dengan benda kerja. Interaksi antara pahat dengan benda kerja ini akan menimbulkan panas pada sistem pemotongan (benda kerja, pahat dan mesin perkakas). Panas timbul karena proses gesekan antara geram dengan bidang mata potong pahat dan benda kerja dengan pahat selama proses berlangsung. Panas yang terjadi akan meningkatkan temperatur pahat dan benda kerja selama proses berlangsung yang mengakibatkan proses bubut tidak efektif dan bermasalah.

Hampir seluruh energi pemotongan terkonversi menjadi panas, dimana panas ini terbuang sebagian besar melalui geram dan sisanya terdistribusi merambat ke benda kerja dan bidang mata potong pahat sehingga temperaturnya meningkat. Distribusi panas sebagian besar terbuang melalui geram 75% sedangkan rambatan panas pada pahat hanya 20% [1]. Dari data di atas perlu dilakukan cara mengurangi konsentrasi panas pada pahat dan benda kerja. Konsentrasi panas pada pahat sangat perlu dikendalikan untuk mengurangi keausan dan kegagalan pada pahat saat proses pemotongan. Sedangkan pada benda kerja untuk menjaga kualitas geometri produk agar tidak menurun. Oleh karena itu diberikan pendingin (*coolant*) pada interaksi pahat dan benda kerja untuk membuang panas dan menurunkan temperatur. Pendingin ini dapat berupa aliran udara (*air blow*) dan cairan yang disebut cairan pemotong (*cutting fluid*). Cairan pemotong terbuat dari bahan minyak bumi dan ditambah zat lainnya. Sejak pendingin digunakan dalam proses pemesinan, penggunaan cairan pemotong dari minyak bumi masih digunakan hingga sekarang, namun cairan pemotong dari minyak bumi dinilai kurang ekonomis serta tidak ramah lingkungan dan berbahaya apabila terkena operator dalam jangka panjang[2].

Untuk mengatasi kekurangan dari cairan pemotongan berbahan minyak bumi, maka dicari cairan pemotong dari alternatif bahan selain minyak bumi beserta

zat penambah lainnya yang lebih ramah lingkungan dan lebih ekonomis, diantaranya adalah cairan pemotong yang terbuat dari minyak nabati yang disertakan zat penambah (*inclusion*) didalamnya. Pendingin dan pelumas sistim pemotongan seperti ini disebut cairan pemotong bio. Beberapa riset akhir-akhir ini telah banyak dilakukan seperti penggunaan minyak nabati dan penambahan partikel padat pada cairan pemotong dan menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding cairan pemotong konvensional[3].

Indikator pemotongan yang lebih baik dilihat dari performa pemesinan yang terjadi dimana gaya pemotongan lebih ringan, temperatur pemotongan lebih rendah, keausan pada bidang mata potong lebih kecil sehingga umur pahat jadi panjang dan kualitas geometri produk yang dihasilkan lebih tinggi serta biaya pemesinan lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan cairan pemotong konvensional. Variabel yang diteliti adalah pengaruh cairan pemotong yaitu minyak kelapa dengan penyertaan partikel asam borat terhadap keausan pahat. Parameter proses pemesinan yang ditinjau pada performa pemesinan adalah putaran spindel.

Ketersediaan bahan untuk cairan pemotong Bio serta inklusi asam borat cukup banyak dan mudah diperoleh. Berdasarkan data yang didapatkan, produksi kelapa di Indonesia merupakan salah satu yang terbesar di dunia dengan produksi sebesar 18,30 juta ton per tahun[4] sedangkan untuk asam borat sangat mudah diperoleh di pasaran dan ketersediaanya juga banyak, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik kebutuhan impor asam borat di Indonesia pada tahun 2015 adalah 2,396,379 kg / tahun[5]. Berdasarkan dari banyaknya ketersediaan bahan baku minyak kelapa dan asam borat dirasa pemanfaatannya perlu ditingkatkan salah satunya dalam proses pemesinan.

Hal yang ingin dikaji dari penelitian ini adalah pengaruh putaran spindel dan pengaruh variasi komposisi asam borat, suspensi pelumas padat dalam minyak kelapa dan dampaknya terhadap performa proses pemesinan, dalam hal ini keausan tepi pahat karbida. Variasi persentase inklusi suspensi asam borat dalam minyak kelapa sebesar 0,5%, 0,75%, dan 1%. Putaran spindel menggunakan variasi 900 rpm, 1170 rpm, dan 1800 rpm. Proses pemesinan yang dipilih adalah proses bubut untuk material benda kerja baja AISI 4340. Baja AISI 4340 dipilih karena banyak digunakan sebagai bahan komponen mesin sehingga sering dilakukan proses bubut

dalam aplikasinya[6]. Cairan pemotongan yang digunakan dibuat dari campuran minyak kelapa dan suspensi asam borat dengan persentase tertentu. Pahat yang digunakan dalam proses ini adalah pahat karbida sisipan karena dinilai mampu untuk melakukan pemotongan terhadap benda kerja baja karbon sedang[7].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan terdapat beberapa rumusan masalah yang dapat dikerjakan yang dicarikan penyelesaiannya untuk mengurangi keausan pahat karbida dalam proses pembubutan baja diantaranya:

1. Melakukan kajian terhadap variasi komposisi partikel asam borat dalam cairan pemotong dari minyak kelapa dan bagaimana pengaruhnya terhadap keausan pahat selama proses pembubutan berlangsung.
2. Melakukan kajian terhadap variasi putaran spindel dan bagaimana pengaruhnya terhadap keausan pahat selama proses pembubutan berlangsung.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Untuk melihat pengaruh variasi komposisi penyertaan partikel asam borat dalam cairan pemotongan dari minyak kelapa yang efektif terhadap performa pemesinan.
2. Untuk melihat pengaruh variasi parameter bubut terhadap performansi pemesinan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Pahat yang digunakan adalah pahat karbida sisipan.
2. Proses pemesinan yang dilakukan berupa proses bubut.
3. Cairan pemotongan berupa minyak kelapa sebagai cairan pembanding dengan cairan pemotongan dengan disertakan (inklusi) suspensi asam borat.

4. Variasi persentase inklusi suspensi asam borat dalam minyak kelapa sebesar 0,5%, 0,75% dan 1%.
5. Variasi kecepatan putaran spindel adalah 900 rpm, 1170 rpm, dan 1800 rpm.
6. Benda kerja yang digunakan yaitu baja AISI 4043.
7. Pengukuran keausan pahat dilakukan dengan keausan tepi (Vb).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibagi menjadi lima bagian yaitu:

1. **BAB I PENDAHULUAN**
Menjelaskan tentang kerangka dasar penelitian dan pembahasan masalah seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah penelitian serta sistematika penulisan.
2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**
Berisikan tentang teori yang menjadi landasan penelitian tentang Asam Borat sebagai inklusi cairan pemotongan yang menjadi dasar untuk mencapai tujuan penelitian.
3. **BAB III METODOLOGI**
Bagian ini berisikan tentang metode dan tahapan serta prosedur yang dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian serta mencapai tujuan.
4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**
Menjelaskan tentang hasil yang diperoleh serta analisa dari hasil penelitian.
5. **BAB V PENUTUP**
Berisikan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dikerjakan.