

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemotongan logam merupakan suatu proses yang sangat penting dan tidak dapat dipisahkan dalam proses manufaktur. Pemotongan logam dalam kaitannya dengan permesinan merupakan suatu pengerjaan yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk dari logam dengan cara memotong (Yasid, 2013). Seiring dengan berkembangnya jaman, teknologi pemotongan logam pun mengalami perkembangan yang pesat. Untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dari segi kepresisian salah satunya, maka banyak proses pemotongan logam dikerjakan dengan teknologi non konvensional. Salah satu mesin pemotong non konvensional yang sering digunakan dalam proses pembuatan produk dari logam adalah *electric discharge machine* (EDM) jenis *wire* EDM.

Electric discharge machine merupakan teknologi pemotongan logam non konvensional yang menggunakan energi panas pada proses pemotongannya (*thermal cutting processes*) (Subakti, 2017). Proses EDM adalah proses pengerjaan material oleh sejumlah loncatan bunga api listrik (*spark*) yang terjadi pada celah di antara katoda (elektroda) dengan anoda (benda kerja) (Yasid, 2013). Loncatan bunga api tersebut terjadi secara tidak kontinu tetapi secara periodik terhadap waktu. Pada proses permesinan digunakan cairan *deionized* yang disebut dengan cairan dielektrik yang berada diantara elektroda dan benda kerja. Kelebihan dari EDM adalah mesin yang mampu untuk material yang kuat seperti *tool steel* dan *advance material (super alloy)* dengan menghasilkan produk yang mempunyai kepresisian tinggi, bentuk yang rumit, dan kualitas permukaan yang baik. Salah satu parameter pemesinan yang menentukan kualitas hasil produk pada *wire* EDM adalah arus listrik (*current*). Pergerakan aliran elektron yang menumbuk bagian permukaan benda kerja menyebabkan percikan bunga api yang semakin besar, sehingga terjadi peningkatan temperature. Dalam kondisi ini akan terjadi pengerosian benda kerja yang akan merubah hasil pemotongan dan berdampak pada kekerasan serta kepresisian hasil pemotongan benda kerja (Yasid, 2013).

Pada permukaan benda kerja hasil pemotongan dengan *wire* EDM akan selalu terbentuk lapisan *recast* yang mempunyai sifat mekanis yang berbeda dengan material induknya (tidak homogen) (Yasid, 2013). Lapisan *recast* adalah bagian terluar dari benda kerja (material induk) yang ikut meleleh kemudian membeku kembali dan membentuk lapisan pada

permukaan benda kerja (Subakti, 2017). Lapisan *recast* terbentuk akibat pengaruh dari panas yang ditimbulkan oleh loncatan bunga api dari kawat. Salah satu pemanfaatan lapisan ini adalah untuk pembuatan produk roda gigi atau poros, dimana di perlukan lapisan permukaan yang keras dan lapisan dalam yang liat (Fata, 2012). Maka dari itu proses pemotongan dengan *wire* EDM bisa menghindari proses *surface hardening* yang biasanya dilakukan setelah proses pemotongan dengan mesin lainnya. Selain terbentuknya lapisan *recast*, pada benda kerja juga akan terbentuk *heat affected zone* (HAZ) yang merupakan lapisan dari material induk yang terpengaruh oleh panas selama proses permesinan berlangsung (Fata, 2012).

Parameter permesinan seperti *wire feed* dan *feed rate* pada *wire* EDM perlu diatur untuk memperoleh kualitas hasil pemotongan yang baik (Fata, 2012). Variasi dari besarnya arus akan mengakibatkan perbedaan kekasaran dan kekerasan yang mempengaruhi hasil dari proses pengerjaan. Besar kecilnya arus dan lama durasi percikan bunga api listrik yang terjadi saat proses *discharge* akan mempengaruhi temperatur termal yang terjadi yang berpengaruh pada proses pengikisan. Perbedaan dan perubahan temperatur juga akan mengakibatkan perbedaan lapisan *recast* dan tingkat kekerasan pada material baja *high speed steel* (HSS) *bohler mo rapid extra 1200* yang di proses (Subakti, 2016). Berdasarkan latar belakang diatas lapisan *recast* serta kekerasan merupakan suatu hal perlu diteliti pada jenis material karbon yang lebih rendah contohnya baja AISI 1045 yang akan diaplikasikan sebagai roda gigi. Maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Pengaruh *feed rate*, *wire feed* dan arus listrik terhadap *recast* serta kekerasan baja AISI 1045 pada proses *wire* EDM.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dibahas sebelumnya, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh *wire feed*, *feed rate* dan arus listrik terhadap *recast* serta kekerasan baja AISI 1045 pada proses *wire* EDM.

1.3 Batasan Masalah

Agar rumusan permasalahan yang dibahas lebih terfokuskan dan penelitian yang dilakukan mencapai tujuan yang lebih terarah, maka penulis memberikan beberapa batasan-batasan masalah sebagai berikut.

1. Tidak membahas tentang komponen biaya pada proses permesinan.
2. Tidak membahas sistem elektronika, sistem control dan pemrograman CNC yang digunakan pada proses permesinan.

3. Material yang digunakan merupakan material baja AISI 1045.
4. Cairan dielektrik yang digunakan adalah air aquadestilata.
5. Jenis kawat yang digunakan adalah kuningan.
6. Tidak membahas perubahan struktur mikro lapisan recast yang timbul pada permukaan benda kerja.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh arus dan *wire feed* terhadap lapisan *recast* pada pemotongan baja AISI 1045 menggunakan *wire* EDM.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Menganalisa pengaruh arus dan *feed rate* terhadap *recast* serta kekerasan pada baja AISI 1045 menggunakan *wire* EDM.
2. Sebagai bahan referensi tambahan bagi mahasiswa teknik mesin pada khususnya untuk melakukan penelitian-penelitian selanjutnya tentang pemotongan logam.
3. Sebagai bahan pertimbangan dalam proses belajar mengajar terutama pada mata kuliah teknik manufaktur bagi jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.

