

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Wire Electrical Discharge Machining (WEDM) adalah proses pemesian non-konvensional yang dirancang untuk menghasilkan produk dengan tingkat akurasi yang tinggi dan tingkat kekasaran permukaan yang rendah. (Seshaiah et al., 2022) Metode WEDM pertama kali diperkenalkan pada tahun 1943 oleh dua saudara Br Lazarenko dan Nil Lazarenko yang berkebangsaan unisoviet, diperkenalkan secara luas di dunia industri manufaktur pada tahun 1967. Pada tahun 1977 perusahaan *Andrew engineering* mengembangkan WEDM menjadi mesin *computer numerical control* (CNC). Wire EDM bekerja dengan mengalirkan arus listrik dan cairan dielektrika pada elektoda kawat, dimana aliran arus listrik berfungsi untuk mengerosikan dan cairan dielektrika berfungsi sebagai pendingin sekaligus menghilangkan partikel yang terkikis. Wire EDM digunakan untuk memotong benda kerja yang keras seperti stainless steel, salah satu pengaplikasian wire EDM dalam pembuatan spur gear (Chaubey & Jain, 2017).

Pulse on time adalah durasi waktu terjadinya percikan bunga api listrik diantara benda kerja dan elektroda, sedangkan *feed rate* adalah kecepatan pergerakan kawat elektroda saat proses pemotongan pada benda kerja. parameter tersebut sangat berpengaruh terhadap karakteristik permukaan hasil pemotongan, lapisan recast, serta keausan elektroda. *pulse on time* sangat berpengaruh terhadap material stainless steel. (Natarajan et al., 2022) dengan pengaturan parameter *pulse on time* dan *peak current* menghasilkan MRR yang lebih baik dan *wire offset* yang lebih rendah (Chalishgaonkar & Kumar, 2015).

Material *stainless steel* 304, yang sering digunakan dalam aplikasi yang memerlukan ketahanan terhadap korosi dan kekuatan mekanik yang tinggi, dimana baja tersebut memiliki persentase tinggi kromium (sekitar 18%) dan nikel (sekitar 8%). (Seshaiah et al., 2022) *Spur gear* adalah roda gigi yang mentransmisikan daya dengan mengandalkan kontak antara gigi-giginya. Kualitas permukaan yang baik pada *spur gear* sangat penting untuk mengurangi gesekan dan keausan, serta memastikan ketahanan dalam waktu yang lama dari komponen tersebut.

Penelitian terdahulu (H. Aghdeab & I. Ahmed, 2016) untuk mengurangi terjadinya MRR yang berlebihan maka diperlukan pengaturan parameter yang paling berpengaruh intensitas arus, *pulse on time*, *pulse of time* dengan menggunakan benda kerja *stainless steel*

316L pada pemotongan wire EDM. (Naeim et al., 2023) untuk mendapatkan MRR yang lebih baik dengan cara variasi parameter yang tepat dengan mengurangi *pulse on time* (Seshaiah et al., 2022). Nilai *on time* yang lebih besar mengakibatkan energi yang digunakan akan semakin besar. Energi yang besar akan mengakibatkan benda kerja terkikis semakin banyak sehingga lebar pemotongan akan semakin besar. Energi yang besar juga akan membuat retakan yang terbentuk pada permukaan benda kerja semakin dalam, sehingga mengakibatkan lebar pemotongan, kekasaran permukaan dan tebal lapisan *recast* meningkat.

Pada penelitian ini yang akan dilakukan dengan menggunakan mesin wire EDM, dimana parameter yang akan diteliti adalah *pulse on time* dan *feed rate* dengan variabel respon lapisan *recast* dan *material removal rate* dengan menggunakan material *stainless steel 304*. Pengukuran lapisan *recast layer* dengan menggunakan foto *scanning electron microscopwsca* (SEM) dan pengolahan data dilakukan dengan menggunakan minitab dengan metode ANOVA.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh *pulse on time* dan *feed rate* terhadap MRR pada pemotongan *stainless steel 304* dengan menggunakan *Wire EDM* ?
2. Bagaimana pengaruh *pulse on time* dan *feed rate* terhadap lapisan *recast* pada pemotongan *stainless steel 304* dengan menggunakan *Wire EDM* ?

1.3 Tujua Penelitian

1. Mengetahui tingkat signifikansi serta nilai persentase kontribusi *pulse on time* dan *feed rate* terhadap MRR pada proses pemotongan *spur gear* menggunakan material *Stainless Steel 304* dengan metode *Wire EDM*.
2. Mengetahui pengaruh variasi *pulse on time* dan *feed rate* terhadap *recast layer spur gear* yang dihasilkan pada pemotongan *Wire EDM* pada material *Stainless Steel 304*.

1.4 Batasan Masalah

1. Mesin dan operator bekerja secara baik
2. Material yang dipakai adalah *stainless steel 304*
3. Pemotongan dilakukan pada spure gear dengan standar JIS B 1071
4. Kawat yang digunakan *molybdenum*

5. Pembesaran yang dipakai untuk mengamati variabel *recast* menggunakan foto SEM 1000x

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini mencakup beberapa bagian yakni pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil penelitian dan analisa, juga kesimpulan saran yang akan di jelaskan berikut ini:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab satu yaitu pendahuluan yang akan memaparkan penjelasan tentang latar belakang *sebagai* landasan dilakukannya penelitian ini. Latar belakang disini menjelaskan tentang Wire EDM, Deskripsi pemotongan menggunakan wedm, parameter yang diteliti , serta perbandingan dari penelitian terdahulu mengenai pemotongan menggunakan wedm dengan para meter yang hampir sama atau mendekati pada penelitan tersebut .Selanjutnya dari latar belakang tersebut dibuat rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah serta manfaat dilakukannya penelitian ini dengan menggunakan metode untuk penyelesaian ANOVA

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua menjelaskan tinjauan pustaka sebagai referensi pada masalah dalam penelitian yang dilakukan. Referensi tersebut berupa bagian WEDM, cara kerja WEDM, material yang digunakan , metode anova, desain eksperimen, percobaan eror, replikasi pengacakan, dan langkah pembuatan eksperimen, percobaan 2 factorial, perancangan factorial tiga pangkat tiga, dan state of the art. Pada bab dua juga memaparkan penelitian terdahulu dengan kajian penelitian yang sejenis yakni tentang WEDM

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga metode penelitian berisikan rincian penjelasan penelitian berisikan lokasi, waktu, alat dan bahan, jenis penelitian, variabel yang akan di gunakan pada penilitian ini. Bab tiga juga menjelaskan pengumpulan data, metode pengolahan data, alur dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini yang di gambarkan melalui blok diagram, serta jadwal pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

Bab empat membahas data yang didapatkan dalam penelitian yaitu data hasil eksperimen, selanjutnya dari pengumpulan data dilakukan pengolahan data yaitu analisa pengujian menggunakan aplikasi *minitab*, dan pengambilan data *recast* dengan menggunakan foto SEM.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dalam proses pemotongan menggunakan mesin Wire EDM. Bab lima juga berisi saran dari penelitian yang dilakukan sehingga dapat digunakan untuk mengembangkan penelitian yang akan datang tentang Wire EDM