



Judul : Analisis Proses Electrical Discharge Machining (EDM)
Terhadap Keausan Elektroda Dengan Metode Taguchi

Dikerjakan oleh kelompok I :

Abyan Syahrul Rifai	: 21471280005
Alverdo Firlana	: 21471280034
Bachrul Eko Budi Santoso	: 21471280032
Bayu Pasya Novian Pratama	: 21471280036
Dafid Ersandi	: 21471280015
Dioalfas Wijaya	: 21471280043



Tugas dan Quis Teknik Permesinan Lanjut
Semester Ganjil 2023/2024
POLINEMA-PSDKU-KEDIRI 3B-TMPP

ANALISIS PROSES ELEKTIRICAL DISCHARGE MACHINING (EDM) TERHADAP KEAUSAN ELEKTRODA DENGAN ~~METODE~~ METODE METODE TAGUCHI

Pendahuluan.

Proses elektirikal discharge machining merupakan proses pengangkatan material yang dilakukan oleh sejumlah loncatan bunga api listrik yang terjadi pada celah antara katoda dengan benda kerja. Dalam pengangkatan dengan menggunakan EDM perlu diperhatikan parameter yang berpengaruh dengan cara manipulasi dengan output sehingga bisa mempengaruhi keausan pekat. Untuk setiap parameter proses tersebut memiliki tiga level. Maka rancangan percobaan yang digunakan adalah metrik orthogonal array L27. parameter proses pemrosesan yang secara signifikan mempengaruhi recast layer dan surface roughness adalah on time dan open voltage dan wire feed.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa wire feed dan on time merupakan parameter proses yang paling signifikan dalam menghasilkan multirespon yang optimal. Hasil kombinasi parameter proses yang menghasilkan multirespon yang optimal adalah arc on time diseting pada 34, on time diseting pada 8 us, servo voltage diseting pada 100 v dan wire feed diseting pada 60 mm/min. Penelitian ini menggunakan metode taguchi untuk menentukan variabel pemrosesan yang secara signifikan mempengaruhi proses pemotongan pada beberapa material elektroda dan benda kerja dari bahan keramik. Hasil dari penelitian ini dikompilkan dalam bentuk tabel-tabel dan grafik yang menunjukkan variabel pemrosesan yang signifikan mempengaruhi proses pemotongan sesuai dengan jenis material elektroda yang digunakan.

penelitian ini mengaplikasikan metode hybrid Fuzzy Goal Programming dengan algoritma pada pemotongan logam dengan menggunakan mesin EDM untuk mendapatkan hasil yang optimal. kelebihan ini yang tidak mampu dijangkau oleh metode dasar goal programming biasa selain itu, penggunaan FGP dapat diaplikasikan untuk optimasi respon dengan bobot yang berbeda. Hasil dari GGP merupakan metode metaheuristik digunakan untuk dapat menemukan solusi yang optimal global karena menerapkan sistem random.

Hasil perbandingan antara metode hybrid FGP-GA yang menggunakan penyelesaian metaheuristik menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan FGP yang menggunakan penyelesaian matematis. EDM dengan respon yang diteliti adalah material keramik batu dan tool wear rate. karakteristik dari proses yang diteliti antara lain adalah lebar pemotongan, keausan permukaan dan tebal lapisan white layer - Δ RC on time, on time, open voltage dan servo voltage merupakan variabel-variabel proses yang akan dioptimalkan.

selanjut langkah yang dilakukan untuk mengoptimasi karakteristik hasil proses pemrosesan yang diteliti secara serentak adalah menggunakan metode grey relational analysis. Dengan persentase kontribusi variabel proses dari yang terbesar berurutan - Δ RC on time, open voltage, arc on time, dan servo voltage. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa variabel proses yang dipilih memberikan pengaruh yang signifikan terhadap respon. Berdasarkan hal-hal yang didapatkan diatas perlu dilakukan suatu penelitian tentang penentuan setting faktor pada mesin.

Electrical Discharge machining untuk mengoptimasi faktor-faktor kembali, mengetahui dimensi elektroda serta fluita dielektrikum yang digunakan serta dapat digunakan sebagai referensi bagi operator.

metode Taguchi tipe orthogonal arrays digunakan untuk menentukan desain eksperimen atau design of experiment dengan cara penelitian ini sehingga menghasilkan nilai faktor yang lebih baik.

Metode Penelitian

percobaan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode Taguchi satu kali replikasi dimana sample yang dilakukan sebanyak 12 kali percobaan dengan parameter yang berbeda. Kedalaman yang diproses pada benda kerja sebesar 0,5 mm.

Langkah 1 pemilihan karakteristik kualitas berdasarkan metode Taguchi yang sesuai dengan penelitian ini adalah smaller the better, karena hasil yang diinginkan pada penelitian ini adalah keausan pahat yang kecil pada proses EDM (Electrical Discharge machining) dengan parameter yang dilakukan.

Langkah 2 pemilihan faktor terendah dan faktor tak terendah
Faktor tak terendah yang digunakan pada penelitian ini adalah pengaliran keausan elektroda dengan total benda kerja dengan satu kali replikasi.

Faktor yang dapat diendalikan dipilih

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. polarity (+/-) | 5. machining voltage (EV) |
| 2. working energy (WT) | 6. servo feed |
| 3. Energy time | 7. sump (on/off) |
| 4. HV voltage (BR) | |

Langkah 3 pemilihan orthogonal Array (OA)

Pemilihan orthogonal array pada parameter Taguchi ini dilakukan dengan menggunakan bantuan software, karena ada 9 faktor dan 2 level untuk masing-masing faktor maka hanya dapat dipilih L₁₂ orthogonal array 12 varian percobaan untuk 9 faktor dengan 2 level.

~~Diagram~~

Proses pengerjaan menggunakan mesin EDM sinkung Hitachi MP30A Hybrid seperti pada gambar

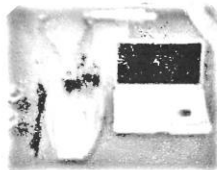


mesin EDM sinkung

Jenis elektroda yang digunakan tembaga dengan benturan pangsasi enam pengerjaan menggunakan mesin bubut konvensional



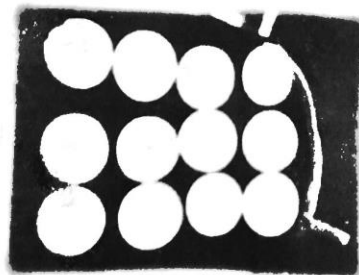
elektroda
• untuk panjang awal sebelum proses, elektroda diukur menggunakan mikrometer luar (25 mm - 50 mm) dengan skala ~~1~~ $1/1000$ mm



pengukuran elektroda
untuk berat awal sebelum proses elektroda ditimbang menggunakan timbangan timbangan digital ohaus $1/1000$ gram

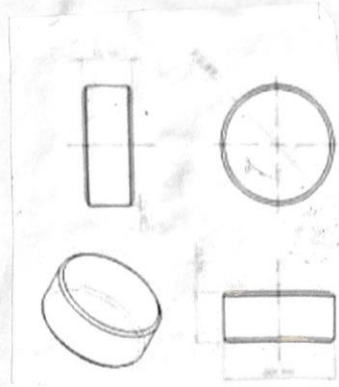


timbangan berat awal elektroda
ben diameter yang digunakan adalah DIN 1.0037 dengan $\varnothing 14 \times 14$ mm dapat dilihat di gambar sebanyak 12 pieces



ben diameter DIN 1.0037

Dimensi ben diameter dapat dilihat di gambar



Dimensi benda kerja

langkah 4

berdasarkan data percobaan yang didapat maka dihitung dengan menggunakan sistem to noise smaller the better (S/N STB)

$$S/N \text{ STB} = -10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \quad (1)$$

berdasarkan analisis of variance (ANOVA) menunjukkan software didapatkan faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi kualitas output respon seperti ANOVA adalah mencari faktor-faktor yang secara signifikan berpengaruh terhadap respon

* Analisis Pembahasan *

Data percobaan

Setelah melakukan percobaan eksperimen dengan menggunakan parameter dan kondisi percobaan pada mesin EDM analisis maka didapatkan hasil pengukuran keausan elektroda dari eksperimen

pengolahan data

analisa S/N Ratio

untuk mencari nilai S/N Ratio dari data tersebut didapatkan menggunakan rumus smaller the better dari data ke 1 - data ke 12 menggunakan persamaan

perhitungan efek dari mesin pada faktor-faktor tersebut dapat menentukan persamaan sebagai berikut

$$A \text{ (Exp)} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n} \quad (2)$$

Dari hasil-hasil respon tiap faktor dipilih nilai yang paling kecil untuk disarikan sebagai konsekuensi bahwa semakin kecil nilai S/N Ratio, konsekuensi nilai A1-B1-C2-D2-E1-F2-G1-H2-I1 menunjukkan persamaan

$$A \text{ (SNR)} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n} \quad (3)$$

perhitungan efek dari SNR pada faktor, dipilih $V_{S/N}$ hanya yang menguraikan nilai rata-rata respon terhadap jumlah nilai, rata-rata dengan standar deviasi diperoleh nilai rata-rata respon dan nilai efek SNR grafik S/N red-raw untuk masing-masing level pada parameter level yg merupakan level optimum untuk setiap faktor yang

- C level 2 (energy time off) ~ 1 level 2 (jump off)
- D level 2 (energy time on) ~ A level 1 (polarity)
- G level 1 (saw feed)

ANALISA

hasil paling besar dari seluruh faktor yang diuji dengan nilai faktor A (polarity) dan C (energy time jump on) yaitu 0,21 artinya A (polarity) dan C (energy time jump on) memberikan pengaruh yang paling besar

KESIMPULAN

Dari 9 faktor yang diuji (polarity, voltage, mechanics, voltage saw feed, jump on/off) dan level untuk setiap faktor polarity dan (energy time jump on) pengaruh besar terhadap keausan elektrode

Faktor (atau voltage) dan (jump on) tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap keausan pada level faktor yang memberikan keausan yang optimum adalah

- a. C level 2 (energy time on) 500
- b. D level 2 (energy time off) 16
- c. G level 1 (saw feed) 0
- d. I level 2 (jump off) 7
- e. A level 1 (polarity) 1