

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ELEKTRODA PADA PROSES
ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING (EDM) TERHADAP
LAJU PENGIKISAN MATERIAL DAN KEAUSAN ELEKTRODA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program
Pendidikan Strata Satu



Oleh:

BAGAS KHOIRUL AZZAM

41187001210059

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM 45

BEKASI

2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ELEKTRODA PADA PROSES *ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING* (EDM) TERHADAP LAJU PENGIKISAN MATERIAL DAN KEAUSAN ELEKTRODA

Oleh:

BAGAS KHOIRUL AZZAM

41187001210059

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 29 Juli 2025

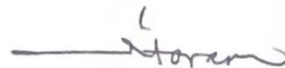
Disetujui Oleh

Pembimbing I



Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
45101102010017

Pembimbing II



H. Ahsan, S.T., M.T.
45502012018051

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 29 Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1


R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ELEKTRODA PADA PROSES *ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING (EDM)* TERHADAP LAJU PENGIKISAN MATERIAL DAN KEAUSAN ELEKTRODA

Nama : BAGAS KHOIURUL AZZAM
NPM : 41187001210059
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 29 Juli 2025

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. 45101032013007	
Anggota 1 : Paridawati, ST., M.Si. 45114082009024	
Anggota 2 : Riri Sadiana, S Pd., M.Si. 45104052015009	

PERYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : BAGAS KHOIRUL AZZAM

NPM : 41187001210059

Program Studi : MESIN S1

Fakultas : TEKNIK

E-mail : bagaskhoirul27@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul "PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ELEKTRODA PADA PROSES ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING (EDM) TERHADAP LAJU PENGIKISAN MATERIAL DAN KEAUSAN ELEKTRODA" Bebas dari plagiarism. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan Teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku secara umum.

Bekasi, 29 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



(BAGAS KHOIRULAZZAM)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hidup adalah Seni Terindah yang Allah Ciptakan”

Life is the most Beautiful Art that God Created.

(Bagas Khoirul Azzam)

“Kesuksesan lahir dari tangan seorang hamba yang tekun dalam ikhtiar dan doa”

"Success is born from the hands of a servant who is diligent in effort and prayer"

(Bagas Khoirul Azzam)



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh...

Puji Syukur saya panjatkan kepada sang penguasa alam semesta Allah s.w.t, yang telah melimpah curahkan nikmatnya kepada kita semua, atas segala hidayah, taufik, dan Nurnya. Solawat serta salam tak lupa banyak saya panjatkan kepada baginda Nabi Allah Rasulullah Muhammad Saw, Yang telah menuntun kita dari zaman yang penuh dengan kegelapan (zaman *Jahilliyah*) menuju zaman yang penuh dengan cahaya seperti saat ini.

Alhamdulillah, di kesempatan yang berbahagia ini. Saya selaku penulis, dalam rangka memenuhi persyaratan kelulusan gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin yang telah ditetapkan oleh Lembaga pendidikan tempat saya menimba ilmu, dengan ini saya menyusun sebuah laporan Tugas Akhir (Skripsi) yang berjudul PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ELEKTRODA PADA PROSES ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING (EDM) TERHADAP LAJU PENGIKISAN MATERIAL DAN KEAUSAN ELEKTRODA

Adapun dalam penyusunan laporan skripsi ini, tidak terlepas dari kebaikan orang-orang yang turut serta membantu saya dalam menyusun laporan skripsi. Saya selaku penyusun mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Murjito dan Ibu Tatik Qurniyawati selaku kedua orang tua saya yang telah banyak memberikan dukungan secara Mental maupun Materi
2. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M. Eng. selaku ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam “45” Bekasi.

3. Yopi Handoyo, S.Si., M.T. selaku dosen Pembimbing utama yang telah banyak memberikan ilmu dan meluangkan waktu dalam membimbing penulis selama menyelesaikan Skripsi.
4. Ahsan, S.Pd., M.T., selaku dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan ilmu dan meluangkan waktu dalam membimbing penulis selama menyelesaikan Skripsi.
5. Seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi Angkatan 2021 yang selalu memberikan semangat.
6. Semua pihak yang terlibat, yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulisan baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari pembaca sebagai bahan evaluasi bagi penulis. semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, Agar dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca pada umumnya dan untuk penulis khususnya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh...

Bekasi, 29 Juli 2025



(BAGAS KHOIRUL AZZAM)

ABSTRAK

Electrical Discharge Machining (EDM) merupakan salah satu metode pemesinan modern yang digunakan untuk membentuk material konduktif melalui pelepasan arus listrik dalam bentuk percikan. Dalam proses ini, jenis elektroda yang digunakan memegang peran penting terhadap efisiensi dan hasil akhir pemesinan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas tiga jenis elektroda, yaitu tembaga, kuningan, dan grafit, dalam memengaruhi laju pengikisan material (Material Removal Rate/MRR) serta tingkat keausan elektroda (Tool Wear Rate/TWR). Eksperimen dilakukan dengan menggunakan parameter pemesinan yang diseragamkan untuk masing-masing elektroda, sehingga perbandingan dapat dilakukan secara adil. Material benda kerja yang digunakan adalah baja karbon, yang umum diproses menggunakan metode EDM. Setelah proses pemesinan, hasil diuji dan dianalisis berdasarkan nilai MRR dan TWR yang diperoleh, serta diamati pula kondisi permukaan akhir secara visual. Dari hasil pengujian, elektroda grafit menunjukkan kemampuan pengikisan material yang paling tinggi, meskipun disertai dengan keausan elektroda yang cukup signifikan. Elektroda tembaga tampil sebagai pilihan yang seimbang, memberikan MRR dan TWR yang stabil. Sementara itu, kuningan memiliki keausan paling rendah, namun laju pengikisan material yang dihasilkan juga relatif kecil. Temuan ini menunjukkan bahwa tidak ada satu jenis elektroda yang unggul dalam semua aspek, dan pemilihan elektroda ideal sangat bergantung pada tujuan utama pemesinan yang diinginkan.

Kata kunci: EDM, elektroda, tembaga, kuningan, grafit, pengikisan material, keausan elektroda.

ABSTRACT

Electrical Discharge Machining (EDM) is a modern machining method used to shape conductive materials through electrical spark discharges. In this process, the type of electrode used plays a crucial role in determining machining efficiency and the quality of the final result. This study aims to compare the effectiveness of three types of electrodes—copper, brass, and graphite—in influencing the material removal rate (MRR) and tool wear rate (TWR). The experiments were carried out using standardized machining parameters for each electrode to ensure a fair comparison. The workpiece material used was carbon steel, which is commonly processed using EDM. After machining, the results were evaluated based on the obtained MRR and TWR values, along with visual observation of the surface finish. The test results showed that the graphite electrode achieved the highest material removal rate, although it also experienced significant electrode wear. The copper electrode provided a balanced performance with stable MRR and TWR, while the brass electrode exhibited the lowest wear but also produced a relatively low material removal rate. These findings indicate that no single electrode type is superior in all aspects, and the ideal electrode choice depends heavily on the primary objective of the machining process.

Keywords: EDM, electrode, copper, brass, graphite, material removal, electrode wear.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI	Kesalahan!
Bookmark tidak ditentukan.	
PERYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Studi Literatur.....	5
2.2. Electrical Discharge Machining (EDM).....	6
2.3. Prinsip Kerja Mesin EDM	7
2.3.1. Komponen Utama Mesin EDM	7
2.4. Jenis-Jenis Mesin EDM.....	10
2.4.1. Mesin EDM Sinker (Die-Sinking EDM)	10
2.4.2. Mesin EDM Wire (Wire-Cut EDM)	11
2.4.3. Mesin EDM Pengeboran Lubang Kecil (Fast Hole Drilling EDM)	11
2.5. Parameter Penting Dalam Proses EDM.....	12
2.6. Elektroda	14

2.7. Jenis – Jenis Elektroda.....	14
2.8. Faktor Pemilihan Material Elektroda	16
2.9. Parameter dalam penelitian Efektifitas elektroda.....	18
2.10. Hubungan MRR dan TWR dalam Evaluasi Efektivitas EDM	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1. Metode Penelitian.....	22
3.2. Studi Literatur.....	23
3.3. Bahan dan Alat Kerja.....	24
3.3.1. Bahan	24
3.3.2. Alat.....	27
3.4. Pemrograman.....	29
3.5. Pengujian	32
3.6. Analisa Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Hasil.....	35
4.1.1. Mencari Nilai MRR	35
4.1.2. Mencari Nilai TWR	46
4.2. Pembahasan	58
4.2.1. Pengaruh Jenis Elektroda terhadap MRR	58
4.2.2. Pengaruh Jenis Elektroda terhadap TWR	59
4.2.3. Evaluasi Efektivitas Elektroda berdasarkan nilai MRR dan TWR.....	59
4.2.4. Pengaruh Variasi GAP terhadap MRR dan TWR	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3 1. Spesifikasi Baja karbon S45C	24
Tabel 3 2. Spesifikasi Elektroda Tembaga, Kuningan, dan Grafit	25
Tabel 3 3. Spesifikasi Cairan Dielektrik Oelheld IonoPlus 3000.....	26
Tabel 4 1. Nilai MRR Elektroda Tembaga, Kuningan, dan Grafit pada Proses EDM GAP 0,05	37
Tabel 4 2. Nilai MRR Elektroda Tembaga, Kuningan, dan Grafit pada Proses EDM GAP 0,125	41
Tabel 4 3. Nilai MRR Elektroda Tembaga, Kuningan, dan Grafit pada Proses EDM GAP 0,2	45
Tabel 4 4 Nilai TWR Elektroda Tembaga, Kuningan, dan Grafit pada Proses EDM GAP 0,05	49
Tabel 4 5 Nilai TWR Elektroda Tembaga, Kuningan, dan Grafit pada Proses EDM GAP 0,125	53
Tabel 4 6 Nilai TWR Elektroda Tembaga, Kuningan, dan Grafit pada Proses EDM GAP 0,2	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Electrical Discharger Machining (EDM)	6
Gambar 2.2. <i>Elektroda</i>	8
Gambar 2.3. Benda Kerja.....	8
Gambar 2.4. Cairan Dielektrik	9
Gambar 2.5. Power Supply	9
Gambar 2.6. Kontrol dan Servo.....	10
Gambar 2.7. Mesin EDM Sinker (Die-Sinking EDM)	10
Gambar 2.8. Mesin EDM Wire (Wire-Cut EDM)	11
Gambar 2.9. Mesin EDM Fast Hole Drilling	12
Gambar 2.10. Elektroda.....	14
Gambar 2.11. Tembaga (Copper)	17
Gambar 2.12. Kuningan (Brass)	17
Gambar 2.13. Grafit.....	17
Gambar 3.1. Baja Karbon S45C	24
Gambar 3.2. Elektroda Tembaga, kuningan, dan Grafit.....	25
Gambar 3.3. Cairan Dielektrik EDM.....	26
Gambar 3.4. Mesin EDM Makino EDNC 64H.....	27
Gambar 3.5. Vernier Caliper.....	27
Gambar 3.6. Mikrometer Skrup.....	27
Gambar 3.7. Dial Indicator	28
Gambar 3.8. Timbangan Digital	28
Gambar 3.9. Stopwatch	28
Gambar 3.10. Tampilan File Program.....	29
Gambar 3.11. Visual Program EDM	30
Gambar 3.12. Visual Program Sumbu X, Y, dan Z	30
Gambar 3.13. Visual Program Finish.....	31
Gambar 3.14. Proses Setting Kemiringan Elektroda	31
Gambar 3.15. Proses Setting Kemiringan Benda Kerja.....	32

Gambar 3.16. Proses Touch 0 Sumbu X, Y, dan Z	32
Grafik 4.1. Grafik Batang Nilai MRR GAP 0,05	38
Grafik 4.2. Grafik Batang Nilai MRR GAP 0,125	42
Grafik 4.3. Grafik Batang Nilai MRR GAP 0,2	46
Grafik 4.4. Grafik Batang Nilai TWR GAP 0,05	50
Grafik 4.5. Grafik Batang Nilai TWR GAP 0,125	54
Grafik 4.6. Grafik Batang Nilai TWR GAP 0,2	58

Berikut adalah scan kartu bimbingan skripsi:



**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI**

Nama Mahasiswa : BAGAS KHOIRUL AZZAM
 NPM : 41187001210059
 Program Studi : TEKNIK MESIN (S1)
 Judul Tugas Akhir / Skripsi : PERBANDINGAN EFEKTIVITAS ELEKTRODA PADA
PROSES ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING (EDM) TERHADAP
CARA PENGILISAN MATERIAL DAN KEMASAN ELEKTRODA
 Dosen Pembimbing I : YUDI HANUSOYO, S.Pd, MT.
 Dosen Pembimbing II : AHSAN, S.Pd, MT.

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	Rabu, 21-5-2025	Perbaiki latar belakang	Yudi
2	Rabu, 4-6-2025	Penulisan Rumus Lihat buku Panchan	Yudi
3	Rabu, 2-7-2025	grafik pada masing-masing gap	Yudi
4	Jum'at 4-7-2025	Perbaiki tujuan	Yudi
5	Senin 7-7-2025	Tambahkan teori EDM	Yudi
6	RABU 9-7-2025	Perbaiki Flow chart Penelitian	Yudi
7	kemis 10-7-2025	Masukkan Program EDM	Yudi
8	Jum'at 11-7-2025	Perbaiki grafik Penelitian	Yudi
9	Senin 14-7-2025	Kesimpulan	Yudi
10	Senin 14-7-2025	Saran	Yudi

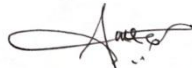
NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	Rabu 4-6-2025	Perbaikan Babasan Penelitian	RD
12	Jumat-6-6-2025	Perbaikan Tabel Spesifikasi Bahan & Listrik	RD
13	Senin 30-6-2025	Pencatatan Grafik Data HASIL PROSES	RD
14	Kamis 3-7-2025	Perbaikan Pembahasan	RD
15	Selasa 8-7-2025	Perbaikan Flow Chart	RD
16	Kamis 10-7-2025	Perbaikan Daftar Isi Proses	RD
17	Jumat 11-7-2025	Review isi keseluruhan Skripsi	RD
18	Sel 15 July 2025	Kesimpulan & Bab Akkurasi	RD

Catatan : 1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I YUDI HAN DORO, S.Si., MT	15-7-2025	Yudi
Pembimbing II H. Aham, TINT.	15/7/2025	H. Aham

Bekasi, 15 - 7 - 2025
Ketua Program Studi,


P. Pangat K, ST, MT