

SOP Penggunaan Mesin Wire Cut (Wire EDM)

1. Tujuan

Menetapkan prosedur operasional yang aman, akurat, dan terstandar dalam penggunaan mesin wire cut (Wire EDM) untuk proses pemotongan material konduktif dengan presisi tinggi di lingkungan BRIN.

2. Ruang Lingkup

SOP ini berlaku bagi seluruh pengguna internal BRIN yang menggunakan fasilitas Mesin Wire Cut di Laboratorium Metalurgi ORNM.

3. Persyaratan Pengguna

1. Pengguna merupakan sivitas internal BRIN.
 2. Telah memahami dasar proses **Electrical Discharge Machining (EDM)**.
 3. Telah membaca persyaratan sampel/workpiece pada Berkas Layanan.
 4. Telah memperoleh persetujuan penggunaan fasilitas.
 5. Bagi pengguna di luar Laboratorium Metalurgi ORNM wajib mengisi:
 - Formulir **F-BRIN-02-05 (Penggunaan Laboratorium – Sivitas Internal)**
-

4. Ketentuan Administratif

1. Layanan menggunakan sistem pembayaran melalui **Elsa Poin**.
 2. Penggunaan di luar jam kerja wajib mengisi:
 - Formulir **F-BRIN-02-02 (Izin Penggunaan di Luar Jam Kerja)**
 3. Formulir tersedia melalui:
Aksesibilitas Laboratorium – Download Formulir
-

5. Spesifikasi Alat

- Jenis: Wire Cut Machine (Wire EDM)
- Prinsip kerja: erosi listrik (spark discharge)
- Elektroda: kawat tipis (biasanya kuningan/brass)
- Media: cairan dielektrik
- Fungsi:
 - Pemotongan presisi tinggi
 - Pembuatan bentuk kompleks
 - Pemotongan material keras

6. Peralatan dan APD

- Kawat elektroda (wire)
- Cairan dielektrik
- Workpiece (benda kerja konduktif)
- Fixture/jepitan benda kerja
- APD wajib:
 - Kacamata keselamatan
 - Jas laboratorium
 - Sepatu keselamatan
 - Sarung tangan (saat setup, bukan saat operasi aktif)

7. Prosedur Operasional

7.1 Persiapan

1. Pastikan jadwal penggunaan telah disetujui.
2. Periksa kondisi mesin:
 - Kawat terpasang dengan baik
 - Tangki cairan dielektrik terisi
 - Sistem kontrol dan pompa berfungsi
3. Siapkan program CNC (jika diperlukan).
4. Pasang workpiece pada meja kerja:
 - Dikunci dengan kuat
 - Posisi rata dan stabil
5. Tentukan parameter:
 - Kecepatan pemotongan
 - Tegangan dan arus spark
 - Feeding rate
6. Gunakan APD lengkap sebelum memulai.

7.2 Pengoperasian

1. Nyalakan mesin dan sistem dielektrik.
2. Atur posisi awal kawat terhadap benda kerja.
3. Jalankan program pemotongan (manual/CNC).

4. Proses pemotongan dilakukan:
 - Tanpa kontak langsung (spark erosion)
 5. Monitor proses:
 - Stabilitas percikan (spark)
 - Aliran cairan dielektrik
 - Posisi kawat
 6. Pastikan tidak terjadi:
 - Wire putus
 - Overheat lokal
 - Ketidakstabilan cutting
-

7.3 Setelah Proses

1. Matikan mesin setelah pemotongan selesai.
 2. Tunggu hingga sistem berhenti sepenuhnya.
 3. Lepaskan benda kerja dari meja dengan hati-hati.
 4. Bersihkan benda kerja dari residu dielektrik.
 5. Periksa hasil:
 - Dimensi
 - Ketelitian (precision)
 - Kualitas permukaan
-

7.4 Setelah Penggunaan

1. Bersihkan area kerja dan meja mesin.
 2. Periksa kondisi kawat dan sistem dielektrik.
 3. Kembalikan peralatan ke tempat semula.
 4. Catat penggunaan dalam logbook:
 - Nama pengguna
 - Material
 - Parameter proses
 5. Laporkan jika terdapat kerusakan atau anomali.
-

8. Keselamatan Kerja

1. Gunakan APD selama proses.

2. Hindari kontak dengan cairan dielektrik secara langsung.
 3. Jangan menyentuh kawat saat mesin aktif.
 4. Pastikan benda kerja terpasang dengan kuat.
 5. Waspadai:
 - Percikan listrik (spark)
 - Putusnya kawat secara tiba-tiba
 6. Jangan meninggalkan mesin dalam kondisi aktif tanpa pengawasan.
-

9. Penanganan Darurat

1. Hentikan mesin jika terjadi:
 - Wire putus berulang
 - Suara/getaran abnormal
 - Gangguan aliran dielektrik
 2. Gunakan emergency stop jika diperlukan.
 3. Laporkan segera ke teknisi jika terjadi kerusakan sistem.
-

10. Lokasi

KST Serpong (B.J. Habibie)
Gedung 225

11. Penanggung Jawab

- Kepala Laboratorium Metalurgi ORNM
- Teknisi/Pengelola Fasilitas

Persyaratan Sampel Mesin Wire Cut (Wire EDM)

1. Ketentuan Umum

1. Sampel harus berupa **material konduktif listrik** yang sesuai untuk proses pemotongan dengan metode **Electrical Discharge Machining (EDM)**.
 2. Pengguna wajib memberikan informasi:
 - Jenis material
 - Komposisi atau grade
 - Dimensi awal dan target
 - Gambar/desain (CAD) jika pemotongan kompleks
 3. Sampel harus aman diproses dengan metode erosi listrik tanpa kontak mekanis.
-

2. Spesifikasi Sampel

1. Bentuk:
 - Blok, pelat, atau komponen solid
 2. Dimensi:
 - Sesuai kapasitas meja mesin
 3. Ketebalan:
 - Disesuaikan dengan kemampuan pemotongan mesin
 4. Kondisi:
 - Tidak retak atau cacat besar
 - Permukaan cukup rata untuk penjepitan
 5. Lubang awal:
 - Diperlukan untuk pemotongan tertutup (internal cutting)
-

3. Material yang Diperbolehkan

1. Logam konduktif:
 - Baja karbon
 - Baja paduan
 - Stainless steel
 - Aluminium
 - Tembaga dan paduan
2. Material lain:

- Bahan keras seperti tool steel atau material heat-treated
3. Material yang:
- Memiliki konduktivitas listrik
 - Stabil terhadap proses EDM
-

4. Material yang Dilarang

1. Material non-konduktif:
- Keramik
 - Polimer
2. Material:
- Mengandung isolator tinggi
3. Sampel:
- Tidak dapat dijepit dengan aman
 - Terlalu tipis atau fleksibel (berisiko deformasi)
4. Material yang:
- Menghasilkan residu berbahaya dalam cairan dielektrik
-

5. Persyaratan Penjepitan dan Setup

1. Workpiece harus:
- Dapat dijepit dengan kuat dan stabil
 - Tidak bergeser selama proses
2. Permukaan penjepitan:
- Rata dan bersih
3. Untuk bentuk kompleks:
- Fixture tambahan dapat digunakan
-

6. Persyaratan Proses

1. Parameter harus ditentukan:
- Kecepatan pemotongan
 - Tegangan dan arus spark
2. Untuk pemotongan presisi:
- Disarankan multi-pass (roughing + finishing)
3. Pendinginan:

- Menggunakan cairan dielektrik yang cukup
4. Pengguna harus memahami:
- Trade-off antara kecepatan dan kualitas permukaan
-

7. Keselamatan dan Risiko

1. Pengguna wajib melaporkan:
 - Kondisi material (misalnya telah di-hardening)
 2. Operator berhak menolak sampel yang:
 - Tidak konduktif
 - Tidak stabil saat penjepitan
 3. Risiko:
 - Wire putus
 - Distorsi akibat panas lokal
 - Ketidakakuratan jika setup tidak tepat
-

8. Penanganan Sampel

1. Sampel harus siap proses (pre-machining dilakukan sebelumnya jika diperlukan)
 2. Label wajib mencantumkan:
 - Nama pengguna
 - Jenis material
 - Dimensi awal dan target
 - Jenis pemotongan
 3. Sampel dibawa dalam kondisi bersih dan aman
-

9. Tanggung Jawab Pengguna

1. Menjamin keakuratan data material dan desain
2. Bertanggung jawab atas risiko selama proses EDM
3. Mematuhi SOP dan ketentuan laboratorium