

SOP Penggunaan Super Drill Machine

1. Tujuan

Menetapkan prosedur operasional yang aman, efektif, dan terstandar dalam penggunaan super drill machine untuk proses pembuatan lubang berdiameter besar atau lubang dalam dengan presisi tinggi di lingkungan BRIN.

2. Ruang Lingkup

SOP ini berlaku bagi seluruh pengguna internal BRIN yang menggunakan fasilitas Super Drill Machine di Laboratorium Metalurgi ORNM.

3. Persyaratan Pengguna

1. Pengguna merupakan sivitas internal BRIN.
 2. Telah memahami dasar proses drilling dan keselamatan kerja mekanis.
 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: Super Drill (Deep Hole Drilling Machine)
- Fungsi:
 - Pembuatan lubang diameter kecil hingga besar
 - Lubang dengan rasio kedalaman tinggi (deep hole)
- Sistem:
 - Spindle berkecepatan tinggi
 - Sistem pendingin (coolant)
- Aplikasi:

- Logam dan material teknik
-

6. Peralatan dan APD

- Mata bor (drill bit) sesuai diameter
 - Fixture/jig penjepit
 - Sistem coolant
 - APD wajib:
 - Kacamata keselamatan / face shield
 - Jas kerja/laboratorium
 - Sepatu keselamatan
 - Sarung tangan (saat setup saja)
-

7. Prosedur Operasional

7.1 Persiapan

1. Pastikan jadwal penggunaan telah disetujui.
 2. Periksa kondisi mesin:
 - Spindle dan chuck berfungsi normal
 - Mata bor dalam kondisi tajam
 - Sistem coolant tersedia dan berfungsi
 3. Siapkan dan pasang workpiece:
 - Dikunci dengan kuat dan stabil
 4. Tentukan parameter:
 - Kecepatan putar (rpm)
 - Feed rate
 - Kedalaman pengeboran
 5. Gunakan APD lengkap sebelum memulai.
-

7.2 Pengoperasian

1. Nyalakan mesin dan sistem coolant.
2. Posisi mata bor pada titik awal pengeboran.
3. Lakukan drilling secara bertahap:
 - Mulai dengan feed rendah
 - Tingkatkan sesuai kondisi material

4. Untuk lubang dalam:
 - Gunakan teknik **peck drilling** (naik-turun) untuk mengeluarkan chip
 5. Monitor proses:
 - Suara dan getaran
 - Aliran coolant
 - Kondisi mata bor
 6. Hindari:
 - Overheating
 - Beban berlebih pada pahat
-

7.3 Setelah Proses

1. Matikan mesin setelah drilling selesai.
 2. Tunggu hingga spindle berhenti sepenuhnya.
 3. Lepaskan benda kerja dengan hati-hati.
 4. Periksa hasil:
 - Diameter lubang
 - Kedalaman
 - Kualitas permukaan
-

7.4 Setelah Penggunaan

1. Bersihkan mesin dari serpihan (chip).
 2. Kembalikan alat bantu ke tempat semula.
 3. Pastikan area kerja bersih.
 4. Catat penggunaan dalam logbook:
 - Nama pengguna
 - Material
 - Parameter drilling
 5. Laporkan jika terdapat kerusakan.
-

8. Keselamatan Kerja

1. Gunakan APD setiap saat.
2. Jangan menyentuh benda kerja atau mata bor saat berputar.
3. Pastikan workpiece terpasang kuat.

4. Waspadai:

- Serpihan tajam (chip)
- Patah mata bor
- Overheating

5. Jangan memakai sarung tangan saat mesin aktif.

6. Jangan meninggalkan mesin dalam kondisi aktif tanpa pengawasan.

9. Penanganan Darurat

1. Hentikan mesin jika:

- Getaran atau suara abnormal
- Mata bor patah
- Workpiece bergerak

2. Gunakan emergency stop jika diperlukan.

3. Laporkan ke teknisi jika terjadi kerusakan.

10. Lokasi

KST Serpong (B.J. Habibie)
Gedung 225

11. Penanggung Jawab

- Kepala Laboratorium Metalurgi ORNM
- Teknisi/Pengelola Fasilitas

Persyaratan Sampel Super Drill Machine

1. Ketentuan Umum

1. Sampel harus berupa **benda kerja (workpiece)** yang sesuai untuk proses pengeboran (drilling), terutama **deep hole drilling**.
 2. Pengguna wajib memberikan informasi:
 - Jenis material
 - Dimensi awal (panjang, lebar, tebal)
 - Diameter lubang yang diinginkan
 - Kedalaman lubang (depth)
 3. Sampel harus aman diproses dengan metode pengeboran mekanis berkecepatan tinggi.
-

2. Spesifikasi Sampel

1. Bentuk:
 - Blok, pelat, atau silinder
 2. Dimensi:
 - Sesuai kapasitas meja dan jangkauan mesin
 3. Ketebalan/kedalaman:
 - Disesuaikan dengan kemampuan alat
 4. Rasio depth-to-diameter:
 - Harus realistis (umumnya >5:1 untuk deep hole)
 5. Kondisi:
 - Permukaan rata untuk penjepitan
 - Tidak retak atau cacat besar
-

3. Material yang Diperbolehkan

1. Logam:
 - Baja karbon dan paduan
 - Stainless steel
 - Aluminium
 - Tembaga dan paduannya
2. Material teknik lainnya yang:

- Dapat dikerjakan dengan proses drilling
 - Tidak menyebabkan keausan ekstrem pada mata bor
3. Material dengan machinability baik–sedang
-

4. Material yang Dilarang

1. Material:
 - Terlalu keras tanpa tooling khusus
 - Terlalu getas (mudah retak saat drilling)
 2. Material non-struktural:
 - Tidak stabil saat dijepit
 3. Sampel:
 - Tidak dapat dijepit dengan aman
 - Terlalu tipis atau fleksibel
 4. Material yang:
 - Menghasilkan serpihan berbahaya tanpa kontrol
-

5. Persyaratan Setup dan Penjepitan

1. Workpiece harus:
 - Dijepit kuat dan stabil
 - Tidak bergerak selama proses
 2. Permukaan penjepitan:
 - Rata dan bersih
 3. Untuk pengeboran dalam:
 - Disarankan alignment presisi antara spindle dan benda kerja
 4. Fixture tambahan:
 - Digunakan jika diperlukan untuk menjaga stabilitas
-

6. Persyaratan Proses

1. Parameter harus ditentukan:
 - Kecepatan putar (rpm)
 - Feed rate
 - Kedalaman pengeboran
2. Proses harus:

- Dilakukan bertahap (peck drilling untuk lubang dalam)
3. Pendinginan:
 - Coolant wajib digunakan untuk deep hole drilling
 4. Pengguna harus memahami:
 - Risiko chip clogging
 - Overheating
 - Defleksi mata bor
-

7. Keselamatan dan Risiko

1. Pengguna wajib melaporkan:
 - Kondisi material (hardtreatment, dll.)
 2. Operator berhak menolak sampel yang:
 - Tidak stabil
 - Tidak aman untuk drilling
 3. Risiko utama:
 - Patah mata bor
 - Penyumbatan chip
 - Distorsi lubang
-

8. Penanganan Sampel

1. Sampel harus siap proses:
 - Permukaan sudah diratakan jika perlu
 2. Label wajib mencantumkan:
 - Nama pengguna
 - Jenis material
 - Diameter dan kedalaman target
 - Tanggal penggunaan
 3. Sampel dibawa dalam kondisi bersih dan aman
-

9. Tanggung Jawab Pengguna

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

