

## SOP Penggunaan Air Hammer

### 1. Tujuan

Menetapkan prosedur operasional yang aman, efektif, dan terstandar dalam penggunaan mesin Air Hammer untuk proses penempaan (forging) di lingkungan BRIN.

---

### 2. Ruang Lingkup

SOP ini berlaku bagi seluruh pengguna internal BRIN yang menggunakan fasilitas Air Hammer di Laboratorium Metalurgi ORNM.

---

### 3. Persyaratan Pengguna

1. Pengguna merupakan sivitas internal BRIN.
  2. Telah memahami SOP penggunaan mesin dan keselamatan kerja mekanis.
  3. Telah membaca persyaratan sampel/logam pada Berkas Layanan.
  4. Telah memperoleh persetujuan penggunaan fasilitas.
  5. Bagi pengguna di luar Laboratorium Metalurgi ORNM wajib mengisi:
    - o 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:
    - o Formulir **F-BRIN-02-02 (Izin Penggunaan di Luar Jam Kerja)**
  3. Formulir tersedia melalui:  
**Aksesibilitas Laboratorium – Download Formulir**
- 

### 5. Spesifikasi Alat

- Jenis: Air Hammer (forging machine)
  - Kapasitas pemukul: maksimum 10 kg
  - Fungsi: Proses penempaan/logam (forging, shaping, dan deformasi plastis)
  - Sistem: Mekanis/pneumatik
  - Aplikasi:
    - o Pembentukan logam panas
    - o Pembentukan awal (rough shaping)
- 

### 6. Peralatan dan APD

- Tang penjepit logam
  - Landasan/anvil
  - Peralatan bantu forging (dies sederhana, jika ada)
  - APD wajib:
    - Sarung tangan tahan panas
    - Face shield/kacamata keselamatan
    - Apron tahan panas
    - Sepatu keselamatan
- 

## **7. Prosedur Operasional**

### **7.1 Persiapan**

1. Pastikan jadwal penggunaan telah disetujui.
  2. Periksa kondisi mesin:
    - Sistem pemukul berfungsi normal
    - Tidak ada baut/koneksi yang longgar
    - Pedal/kontrol responsif
  3. Pastikan area kerja bersih dari benda tidak diperlukan.
  4. Siapkan material logam (sudah dipanaskan jika diperlukan).
  5. Gunakan APD lengkap sebelum memulai.
- 

### **7.2 Pengoperasian**

1. Hidupkan mesin sesuai prosedur.
  2. Tempatkan benda kerja di atas anvil dengan posisi stabil.
  3. Pegang benda kerja menggunakan tang penjepit.
  4. Operasikan air hammer secara bertahap:
    - Mulai dengan pukulan ringan
    - Tingkatkan energi pukulan sesuai kebutuhan
  5. Lakukan proses penempaan:
    - Pembentukan awal (flattening, elongation, dsb.)
    - Rotasi benda kerja untuk hasil merata
  6. Hindari pukulan berlebihan pada satu titik.
  7. Jika diperlukan, lakukan pemanasan ulang material selama proses.
-

### **7.3 Pendinginan**

1. Setelah proses pembentukan selesai:
    - Dinginkan benda kerja sesuai kebutuhan (air cooling atau metode lain)
  2. Letakkan benda kerja pada permukaan tahan panas.
- 

### **7.4 Setelah Penggunaan**

1. Matikan mesin dengan benar.
  2. Bersihkan area kerja dari sisa material/scale.
  3. Simpan peralatan kembali ke tempat semula.
  4. Catat penggunaan dalam logbook:
    - Nama pengguna
    - Material
    - Jenis proses
  5. Laporkan jika terjadi kerusakan atau gangguan.
- 

### **8. Keselamatan Kerja**

1. Gunakan APD setiap saat.
  2. Jaga jarak aman dari area pemukul.
  3. Jangan meletakkan tangan langsung di area anvil saat mesin aktif.
  4. Gunakan tang penjepit untuk memegang material.
  5. Waspada:
    - Percikan panas
    - Skala oksidasi logam
  6. Pastikan posisi benda kerja stabil sebelum dipukul.
  7. Jangan mengoperasikan alat tanpa pengawasan.
- 

### **9. Penanganan Darurat**

1. Hentikan mesin jika terjadi getaran atau suara abnormal.
  2. Matikan mesin jika benda kerja terlepas atau tidak stabil.
  3. Gunakan APAR jika terjadi kebakaran kecil.
  4. Segera laporkan ke teknisi jika terjadi kerusakan mekanis.
- 

### **10. Lokasi**

### **11. Penanggung Jawab**

- Kepala Laboratorium Metalurgi ORNM
- Teknisi/Pengelola Fasilitas

## Persyaratan Sampel

### Air Hammer

#### 1. Ketentuan Umum

1. Sampel harus berupa **material logam** yang sesuai untuk proses penempaan (forging).
  2. Pengguna wajib memberikan informasi:
    - Jenis material (misalnya baja karbon, baja paduan, non-ferrous)
    - Komposisi atau grade material
    - Dimensi awal benda kerja
    - Tujuan proses (forging, shaping, elongation, dll.)
  3. Sampel harus aman untuk diproses dengan metode deformasi plastis menggunakan pukulan mekanis.
- 

#### 2. Spesifikasi Sampel

1. Dimensi:
    - Harus sesuai dengan kapasitas alat dan area kerja anvil
    - Tidak terlalu besar atau berat untuk dikontrol secara manual
  2. Massa:
    - Disesuaikan dengan kemampuan operator dan kapasitas hammer (maks. 10 kg ram)
  3. Bentuk:
    - Billet, batang, atau potongan logam
    - Geometri sederhana lebih disarankan untuk pembentukan awal
  4. Kondisi:
    - Bersih dari kontaminan (oli, grease, cat)
    - Permukaan tidak mengandung retak besar
- 

#### 3. Material yang Diperbolehkan

1. Logam ferrous:
  - Baja karbon
  - Baja paduan
  - Besi tempa
2. Logam non-ferrous (dengan pertimbangan):
  - Aluminium
  - Tembaga

- Paduan non-ferrous lainnya
3. Material yang:
- Memiliki sifat plastis pada suhu kerja
  - Dapat ditempa (forgeable) tanpa retak
- 

#### **4. Material yang Dilarang**

1. Material non-logam:
    - Keramik
    - Polimer
  2. Material rapuh:
    - Besi tuang (cast iron)
    - Material brittle lainnya
  3. Material yang:
    - Mudah retak saat deformasi
    - Mengandung inklusi berbahaya
  4. Benda:
    - Tertutup atau berongga dengan tekanan internal
  5. Material yang dilapisi:
    - Cat, coating berbahaya, atau bahan mudah terbakar
- 

#### **5. Kondisi Awal Sampel**

1. Untuk hot forging:
    - Sampel harus dipanaskan terlebih dahulu hingga suhu tempa yang sesuai
  2. Untuk cold forging:
    - Material harus memiliki keuletan yang cukup
  3. Sampel tidak boleh:
    - Terlalu dingin (risiko retak)
    - Terlalu panas (risiko deformasi tak terkendali)
- 

#### **6. Persyaratan Proses**

1. Pengguna harus memahami:
  - Rentang suhu forging material
  - Deformasi plastis yang aman

2. Proses dilakukan:
    - Bertahap (tidak dengan pukulan ekstrem langsung)
  3. Benda kerja harus:
    - Stabil saat dipukul
    - Dipegang dengan alat bantu (tang)
- 

## **7. Keselamatan dan Risiko**

1. Pengguna wajib melaporkan:
    - Potensi percikan (scale)
    - Risiko retak atau pecah
  2. Untuk material tertentu:
    - Wajib menyertakan SDS/MSDS
  3. Operator berhak menolak sampel yang:
    - Tidak dapat ditempa
    - Berpotensi membahayakan operator
- 

## **8. Penanganan Sampel**

1. Sampel harus sudah siap proses (cutting/machining dilakukan sebelumnya)
  2. Label wajib mencantumkan:
    - Nama pengguna
    - Jenis material
    - Tujuan proses
    - Tanggal penggunaan
  3. Sampel dibawa dalam kondisi aman dan bersih
- 

## **9. Tanggung Jawab Pengguna**

1. Menjamin keakuratan informasi material
2. Bertanggung jawab atas risiko selama proses forging
3. Mematuhi SOP dan seluruh aturan keselamatan kerja