

SOP Penggunaan Tungku Induksi Linn High Therm (L-9)

1. Tujuan

Menetapkan prosedur operasional yang aman, efektif, dan terstandar dalam penggunaan tungku induksi untuk pemanasan baja pada proses pembentukan (forming) di lingkungan BRIN.

2. Ruang Lingkup

SOP ini berlaku bagi seluruh pengguna internal BRIN yang menggunakan Tungku Induksi Linn High Therm (L-9) di Laboratorium Metalurgi ORNM.

3. Persyaratan Pengguna

1. Pengguna merupakan sivitas internal BRIN.
 2. Telah memahami SOP alat dan keselamatan kerja.
 3. Telah membaca persyaratan sampel 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: Tungku Induksi (Induction Furnace)
 - Sistem daya: 1-phase
 - Aplikasi: Pemanasan baja untuk proses pembentukan (forging/forming)
 - Prinsip kerja: Induksi elektromagnetik
 - Kapasitas: Menyesuaikan ukuran coil dan benda kerja
-

6. Peralatan dan APD

- Tang penjepit logam
- Landasan/fixture tahan panas

- Termometer/pyrometer (jika tersedia)
 - APD wajib:
 - Sarung tangan tahan panas
 - Face shield atau kaca mata keselamatan
 - Jas laboratorium / apron tahan panas
 - Sepatu keselamatan
-

7. Prosedur Operasional

7.1 Persiapan

1. Pastikan jadwal penggunaan telah disetujui.
 2. Periksa kondisi alat:
 - Sistem kelistrikan
 - Coil induksi
 - Sistem pendingin (jika ada, misalnya water cooling)
 3. Pastikan area kerja bersih dan aman dari material mudah terbakar.
 4. Siapkan benda kerja (sampel baja) sesuai spesifikasi.
 5. Gunakan APD lengkap sebelum memulai.
-

7.2 Pengoperasian

1. Nyalakan sistem induksi sesuai prosedur panel kontrol.
 2. Atur parameter daya dan waktu pemanasan sesuai kebutuhan.
 3. Tempatkan benda kerja di dalam coil induksi dengan posisi yang stabil.
 4. Mulai proses pemanasan secara bertahap.
 5. Amati perubahan warna/logam (indikasi temperatur).
 6. Gunakan pyrometer bila tersedia untuk kontrol suhu.
 7. Hindari overheating yang dapat merusak material atau coil.
 8. Jangan menyentuh benda kerja secara langsung selama proses berlangsung.
-

7.3 Proses Pembentukan (Opsional)

1. Setelah mencapai suhu yang diinginkan, keluarkan benda kerja menggunakan tang.
 2. Lakukan proses forming (forging/pressing) sesuai kebutuhan.
 3. Kembalikan ke coil jika diperlukan pemanasan ulang.
-

7.4 Pendinginan

1. Setelah proses selesai, biarkan benda kerja mendingin secara terkontrol:
 - Pendinginan udara (air cooling)
 - Media lain sesuai kebutuhan proses
 2. Letakkan benda kerja pada permukaan tahan panas.
-

7.5 Setelah Penggunaan

1. Matikan sistem induksi dan sumber listrik.
 2. Pastikan coil dan sistem pendingin dalam kondisi aman.
 3. Bersihkan area kerja dari sisa material.
 4. Catat penggunaan dalam logbook:
 - Nama pengguna
 - Material
 - Parameter pemanasan
 5. Laporkan jika terjadi kerusakan atau anomali.
-

8. Keselamatan Kerja

1. Gunakan APD lengkap selama proses.
 2. Dilarang menyentuh coil atau benda kerja saat panas.
 3. Hindari kontak dengan air pada logam panas (risiko ledakan uap).
 4. Pastikan tidak ada material mudah terbakar di sekitar alat.
 5. Waspadai radiasi panas dan percikan logam.
 6. Jangan mengoperasikan alat tanpa pengawasan.
-

9. Penanganan Darurat

1. Matikan sumber listrik jika terjadi gangguan.
 2. Gunakan APAR jika terjadi kebakaran.
 3. Jauhkan diri dari sumber panas jika terjadi kegagalan sistem.
 4. Laporkan segera ke teknisi atau penanggung jawab laboratorium.
-

10. Lokasi

KST Serpong (B.J. Habibie)
Gedung 225

11. Penanggung Jawab

- Kepala Laboratorium Metalurgi ORNM
- Teknisi/Pengelola Fasilitas

Persyaratan Sampel

Tungku Induksi Linn High Therm (L-9)

1. Ketentuan Umum

1. Sampel harus berupa material konduktif listrik (umumnya logam), terutama baja, yang sesuai untuk pemanasan induksi.
 2. Pengguna wajib memberikan informasi lengkap:
 - Jenis material (misalnya baja karbon, baja paduan, dll.)
 - Komposisi atau grade material
 - Dimensi dan massa
 - Tujuan pemanasan (forging, heat treatment, dll.)
 3. Sampel harus aman dipanaskan secara cepat dan lokal (rapid heating).
-

2. Spesifikasi Sampel

1. Material:
 - Wajib bersifat konduktif dan responsif terhadap induksi (ferromagnetik lebih diutamakan)
 2. Dimensi:
 - Harus sesuai dengan ukuran coil induksi
 - Tidak terlalu besar sehingga mengganggu distribusi medan elektromagnetik
 3. Massa:
 - Disesuaikan dengan kapasitas alat dan kemampuan pemanasan
 4. Bentuk:
 - Batang, billet, atau komponen logam padat
 - Geometri sederhana lebih disarankan untuk pemanasan merata
-

3. Material yang Diperbolehkan

1. Logam ferrous:
 - Baja karbon
 - Baja paduan
 - Besi tempa
 2. Logam non-ferrous tertentu (dengan efisiensi lebih rendah), jika telah dikonsultasikan
 3. Material yang tidak menimbulkan percikan berlebih atau degradasi ekstrem saat dipanaskan
-

4. Material yang Dilarang

1. Material non-konduktif:
 - Keramik
 - Polimer
 - Komposit non-logam
 2. Material yang:
 - Mengandung bahan mudah menguap atau beracun
 - Dilapisi zat yang dapat terbakar atau menghasilkan asap berbahaya
 3. Material dengan kontaminan:
 - Oli, grease, pelarut (harus dibersihkan terlebih dahulu)
 4. Benda tertutup atau berongga dengan tekanan internal
-

5. Kondisi Permukaan

1. Sampel harus:
 - Bersih dari minyak, grease, cat, dan kontaminan lainnya
 2. Permukaan yang tidak bersih dapat:
 - Menghasilkan asap
 - Menimbulkan risiko kebakaran
 - Mengganggu proses pemanasan
-

6. Persyaratan Proses

1. Pemanasan bersifat:
 - Cepat dan terlokalisasi
 2. Pengguna harus memahami:
 - Distribusi panas tidak selalu merata pada geometri kompleks
 3. Untuk kebutuhan khusus (misalnya heat treatment tertentu), wajib dikonsultasikan terlebih dahulu
-

7. Keselamatan dan Risiko

1. Pengguna wajib menginformasikan:
 - Potensi percikan (scaling, oxidation)
 - Perubahan fase material
2. Untuk material khusus:
 - Wajib menyertakan SDS/MSDS

3. Operator berhak menolak sampel jika:
 - Tidak sesuai prinsip pemanasan induksi
 - Berpotensi merusak coil atau membahayakan operator
-

8. Penanganan Sampel

1. Sampel harus sudah siap proses (tidak ada machining besar saat di lokasi alat)
 2. Label wajib mencantumkan:
 - Nama pengguna
 - Jenis material
 - Tanggal penggunaan
 3. Sampel dibawa dalam kondisi aman dan terpisah dari bahan mudah terbakar
-

9. Tanggung Jawab Pengguna

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