

PEMBUATAN RUANG BEBAS DEBU LABORATORIUM AAN

Suwoto, Djaruddin Hasibuan

ABSTRAK

PEMBUATAN RUANG BEBAS DEBU LABORATORIUM AAN. Telah dilakukan pembangunan ruang bebas debu laboratorium AAN di gedung Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy. Pembangunan "Ruang bebas debu laboratorium AAN" ini dilakukan dengan diawali pembuatan "Prosedur pabrikasi" yang mengacu pada "Rancangan dan pembuatan laboratorium analisis pengaktifan neutron bebas debu yang sudah ada. Proses pabrikasi dan instalasi dilaksanakan mengacu pada prosedur yang telah dibuat. Dengan tersedianya ruang bebas debu laboratorium AAN di P2TRR, dapat disimpulkan bahwa kegiatan penelitian dan pelayanan pengguna teknik AAN di P2TRR dapat terlaksana dengan baik.

ABSTRACT

MANUFACTURING OF "NAA LABORATORY CLEAN ROOM". The "NAA laboratory clean room" has been built in the Reactor Serba Guna G.A. Siwabessy building. The erection of "AAN laboratory clean room" doing by started of preparation of the "manufacturing procedure" refer to "Design and manufacturing neutron activation analysis clean room laboratory". Manufacturing process and erection doing refer to procedures makes. By providing of the "AAN laboratory clean room" can be concluded that the research activity and the user services in P2TRR well meet to be done.

PENDAHULUAN

Analisis pengaktifan Neutron (AAN) merupakan salah satu metode analisis yang dipergunakan untuk menentukan multi unsur kelumit dalam cuplikan dari berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi antara lain bidang lingkungan, kesehatan, biologi, industri dan geologi. Dalam rangka peningkatan kegiatan penelitian dan mutu pelayanan di bidang AAN, serta untuk menjamin keakuratan pencacahan perlu dilakukan proteksi agar unsur-unsur lain yang terkandung diudara bebas tidak tercampur pada cuplikan yang akan diiradiasi. Untuk mendukung kegiatan proteksi tersebut perlu dilakukan pembangunan ruang bebas debu yang mengacu pada "Rancangan laboratorium bebas debu AAN" yang sudah ada. Pelaksanaan pembangunan "Ruang bebas debu laboratorium AAN" yang dilakukan, diawali dengan pembuatan "Prosedur Pabrikasi" yang berfungsi sebagai acuan dalam pelaksanaan pabrikasi. Dengan tersedianya laboratorium bebas debu ini diharapkan, kegiatan penelitian dan pelayanan masyarakat dalam penggunaan metode AAN yang mempunyai sensitivitas tinggi, akurat dan presisi dapat terwujud.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan pembangunan ruang bebas debu laboratorium AAN ini dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Pembuatan prosedur pabrikasi.
2. Pelaksanaan pabrikasi.
3. Pelaksanaan instalasi

1. PEMBUATAN PROSEDUR PABRIKASI.

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan perlu mengikuti tahapan-tahapan proses pelaksanaan pabrikasi yang disusun dalam suatu prosedur pabrikasi. Prosedur pabrikasi ruang bebas debu laboratorium AAN ini dibagi dalam beberapa tahapan seperti berikut:

A. Pemeriksaan Bahan Dan Alat.

Seluruh bahan yang dibutuhkan terlebih dahulu diperiksa keberadaannya, yang meliputi kemurnian material, kondisi fisik dan dimensi. Pemeriksaan material dan alat dilakukan sebagai berikut:

- 1). Periksa kemurnian material dengan cara memeriksa sertifikat material yang dikeluarkan pabrik pembuat, baik berupa sertifikat khusus maupun berupa label yang menempel pada material tersebut.

- 2). Pemeriksaan kondisi fisik dilakukan dengan cara melakukan pengukuran dimensi dan pengamatan secara visual pada seluruh sisi dari permukaan luar material. Pastikan dimensi material yang akan dipabrikasi sesuai dengan yang dibutuhkan dan tidak terdapat cacat pada seluruh sisi.
- 3). Pemeriksaan peralatan blower dan HEPA filter yang digunakan dilakukan dengan cara melakukan pemeriksaan sertifikat dan dimensi serta pemeriksaan visual pada badan blower dan HEPA filter.

B. Pembuatan Komponen (Modul)

Ruang bebas debu laboratorium AAN yang akan dibuat, dibentuk dari kerangka utama yang terdiri dari 28 modul dengan bentuk dan ukuran yang berbeda-beda seperti diperlihatkan pada gambar desain konstruksi dalam "Rancangan Ruang Laboratorium AAN Bebas Debu" No. Ident: TRR.TR.39.03.36.00, Rev 0. Kerangka utama ini dibuat dari bahan (material) hollow SS, ukuran 40 x 40 x 1,2 mm dan profil L dari bahan SS dengan ukuran 40 x 40 x 3 mm. Proses pembuatan masing-masing modul, dimulai dari nomer terkecil sampai dengan nomer terbesar. Untuk pembuatan masing-masing modul dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

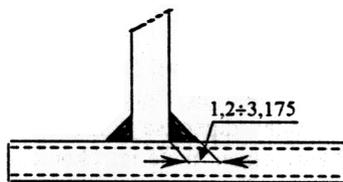
a. Penyiapan material (bahan)

Siapkan material (bahan) hollow dan profil L sesuai dengan kebutuhan, mengacu pada gambar desain.

b. Penandaan (*Marking*)

Pada material yang sudah disiapkan, lakukan penandaan (*marking*) secara teiti, mengacu pada gambar disain untuk masing-masing modul.

c. Pemotongan.



Bersihkan seluruh sambungan pengelasan dengan menggunakan sikat baja dan gerinda tangan.

g. Pembuatan lubang rivet dan lubang baut pengikat antar modul.

Mengacu pada gambar desain, tentukan titik-titik tempat lobang dengan cara memberi tanda pada bingkai modul.

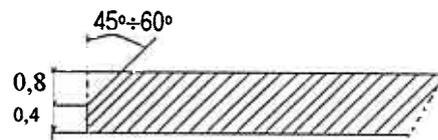
Pemotongan dilakukan secara teiliti mengacu pada tanda yang sudah dibuat dengan menggunakan mesin potong (gergaji potong atau gerinda potong).

d. Pembersihan

Bersihkan bahan yang sudah dipotong pada bagian pemotongan dengan menggunakan sikat baja atau gerinda tangan agar semua bram terbuang dan permukaan pemotongan rata dan tidak tajam.

e. Penirusan (*beveling*)

Sisi-sisi yang akan yang akan disambungkan dengan potongan lain dengan sistem sambungan las, penampangnya ditiruskan (dibevel) dengan sudut kemiringan $45^\circ \div 60^\circ$, seperti terlihat pada Gambar 1 berikut.

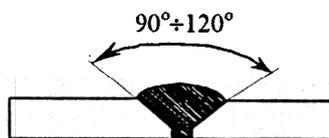


Gambar 1. Penirusan Penampang Material

f. Penyambungan

Mengacu pada gambar desain masing-masing modul lakukan tahapan-tahapan berikut:

- Bentuk modul dari bahan yang sudah disiapkan mengacu pada gambar desain (terlampir).
- Untuk mengikat tiap persambungan lakukan pengikatan dengan las titik, sehingga masing-masing potongan terikat satu sama lain.
- Periksa ulang bentuk modul dan ukurannya apakah sudah sesuai dengan gambar desain.
- Jika bentuk modul yang dirakit telah sesuai dengan gambar desain, lakukan pengelasan penuh, sesuai dengan petunjuk pengelasan berikut.



Buat lobang untuk rivet dengan diameter 4,5 mm dan lubang baut pengikat antar modul pada bingkai modul yang sudah diberi tanda sesuai dengan ukuran baut yang digunakan.

Bersihkan lobang rivet dan lubang baut pengikat antar modul dari bram dengan menggunakan kikir bulat kecil dan sikat baja.

h. Pembuatan kupingan dudukan baut pengikat.

Untuk mengikat kerangka (modul) ke lantai dan dinding, siapkan kupingan dari profil L dengan bahan ss, sesuai dengan ukuran yang ditunjukkan pada gambar.

Mengacu pada gambar yang tersedia (masing-masing modul), laskan kupingan pada modul sesuai dengan gambar.

Bersihkan seluruh filler metal pengelasan dengan menggunakan sikat baja dan gerinda tangan

Proses pembuatan modul selesai.

C. Pembuatan Kerangka Dudukan Hepa Filter (Modul 19 Dan 20)

- Kerangka dudukan HEPA filter, dibuat dari bahan SS, profil L 40 x 40 x 3 mm.
- Potong profil L yang tersedia sesuai dengan gambar.
- Bersihkan ujung pemotongan dengan menggunakan sikat baja dan gerinda tangan.
- Bentuk kerangka dudukan filter dengan las titik.
- Periksa ulang bentuk kerangka dudukan HEPA filter apakah sudah sesuai dengan bentuk yang diinginkan.
- Jika sudah sesuai, lakukan pengelasan penuh hingga ketebalan filler metal mencapai 3,175 mm.
- Bersihkan seluruh pengelasan dengan menggunakan sikat baja dan gerinda tangan.
- Buat lubang baut pengikat dengan diameter 12 mm dan lubang rivet dengan diameter 4,5 mm, sesuai dengan petunjuk gambar.
- Bersihkan lubang dengan sikat baja sampai seluruh bram terbuang.
- Pembuatan kerangka dudukan HEPA filter selesai.

D. Pembuatan Dudukan Blower Dan Ruang Plenum Udara.

Dudukan blower dan ruang plenum dibuat dari profil L, bahan ASTM A-36 dengan ukuran L 50 x 50 x 5 mm.

- Potong profil L yang tersedia sesuai dengan gambar (terlampir).
- Bersihkan ujung pemotongan dengan menggunakan sikat baja dan gerinda tangan.
- Bentuk kerangka dudukan blower dan ruang plenum dengan las titik.
- Periksa ulang bentuk kerangka dudukan dudukan blower dan ruang plenum, apakah sudah sesuai dengan bentuk yang diinginkan.

Jika sudah sesuai, lakukan pengelasan penuh hingga ketebalan filler metal mencapai 3.175 mm (1/8").

Bersihkan seluruh pengelasan dengan menggunakan sikat baja dan gerinda tangan.

Buat lubang baut pengikat dengan diameter 12 mm dan lubang rivet dengan diameter 4.5 mm, sesuai dengan petunjuk gambar.

Bersihkan lubang dengan sikat baja sampai seluruh bram terbuang.

Pembuatan kerangka dudukan blower dan ruang plenum selesai.

E. Instalasi

Setelah seluruh modul dan kerangka selesai dipabrikasi, semua komponen dibawa masuk ke ruang 0629, level 8 m, untuk selanjutnya dilakukan instalasi. Pelaksanaan instalasi dilakukan mengikuti tahapan-tahapan berikut:

E-1. Instalasi modul

- ◆ Siapkan karet seal pada seluruh sisi modul yang berdekatan sesuai dengan panjang dan lebar sisi yang berdampingan.
- ◆ Lemkan seal karet pada salah satu sisi yang berdampingan.
- ◆ Rakit seluruh modul yang sudah dipabrikasi pada lokasi usulan, pastikan posisi masing-masing modul sudah benar.
- ◆ Bor lubang baut angkor pada lantai sesuai dengan banyaknya plat dudukan yang tersedia pada masing-masing modul, selama pengeboran berlangsung debu pengeboran harus disedot dengan menggunakan vacum cleaner.
- ◆ Bersihkan debu pengeboran dengan bantuan vacum cleaner pada seluruh permukaan ruangan.
- ◆ Pasang baut angkor pada masing-masing lubang yang tersedia dan kencangkan sesuai petunjuk manual HILTI.
- ◆ Kencangkan seluruh baut penguat (baut angkor pada lantai, baut pengikat antar modul dan baut T pada dinding) dan pastikan seluruh kerangka sudah fix dan kaku.
- ◆ Instalasi modul selesai.

E-2. Instalasi acrylic

- ◆ Bentuk plat acrylic pada masing-masing modul sesuai dengan gambar (terlampir).
- ◆ Pasangkan acrylic yang sudah dibentuk pada masing-masing modul dengan menggunakan lem dan klem, tunggu sampai lem benar-benar mengering dan kuat.

- ◆ Buat lubang pada acrylic dengan cara mengebor acrylic mengikuti lubang yang ada pada masing-masing modul dengan diameter 5 mm.
Lakukan perivetan dengan bantuan alat rivet dengan menggunakan paku rivet yang tersedia.
- ◆ Lepaskan semua alat bantu berupa klem.
- ◆ Instalasi plat acrylic selesai.

E-3 Instalasi kerangka dudukan hepa filter dan pemasangan hepa filter.

- ◆ Pasang dudukan HEPA filter pada modul 19 dan 20, dengan cara mengikatkannya dengan baut mur yang tersedia.
- ◆ Kencangkan seluruh baut mur sehingga seluruh dudukan HEPA filter terikat dengan kuat pada modul.
- ◆ Pada bagian landasan dudukan pasang karet seal dengan cara melemkannya pada modul.
- ◆ Pasang HEPA filter pada dudukan yang sudah terpasang, dan pastikan posisinya sudah benar.
- ◆ Pemasangan HEPA filter selesai.

E-4 Instalasi dudukan blower dan pemasangan blower

- ◆ Pasang dudukan blower sesuai dengan gambar yang tersedia (gambar terlampir) pada dinding dengan cara mengikatkannya pada *embeded plate* dengan bantuan baut T (*TEE BOLT*).
- ◆ Kencangkan seluruh baut pengikat sehingga dudukan blower terikat dengan kuat pada *embeded plate*.
- ◆ Diatas dudukan blower pasang blower dengan cara mengikatnya dengan baut mur.
- ◆ Kencangkan baut mur pengikat blower sehingga blower benar-benar terikat dengan kuat pada dudukan.
- ◆ Instalasi selesai

E-5 Instalasi plat penutup plenum

- ◆ Pasang seluruh kerangka ruang plenum sesuai dengan gambar (gambar terlampir), dengan menggunakan baut mur pada modul 19 dan 20 dan pada dinding dengan menggunakan baut T pada *embeded plate*.
- ◆ Kencangkan baut pengikat sehingga kerangka benar-benar terikat dengan kuat pada modul dan *embeded plate*.
- ◆ Pada sisi-sisi bagian luar pasang seal karet dengan bantuan lem.
- ◆ Pasang plat AL pada seluruh permukaan luar dengan bantuan paku rivet.

- ◆ Instalasi plenum selesai

E-6 Instalasi Listrik

- ◆ Pasang seluruh kabel mengikuti jalur yang sudah ditentukan pada gambar (gambar terlampir), dengan cara menempelkan kabel pada modul dengan klem kabel yang sudah tersedia (seluruh kabel dibungkus dengan conduit pralon).
- ◆ Pasang MCB, saklar, fitting lampu, pus button pada titik-titik yang sudah ditentukan sesuai dengan gambar.
- ◆ Sambungkan instalasi listrik yang sudah dipasang ke sumber pasokan listrik yang tersedia.
- ◆ Pastikan seluruh sambungan telah terpasang dengan baik.
- ◆ Instalasi listrik selesai.

2. PELAKSANAAN PABRIKASI

Dengan berpedoman pada prosedur pabrikasi yang sudah disusun di atas, maka pelaksanaan pabrikasi tiap modul dapat dilakukan.

3. PELAKSANAAN INSTALASI

Setelah pelaksanaan pabrikasi masing-masing modul selesai dilakukan, maka kegiatan selanjutnya adalah melakukan instalasi. Kegiatan ini didahului dengan pembuatan marking lokasi di tempat yang sudah ditentukan yang diikuti perakitan modul-modul yang terkait sesuai dengan petunjuk gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Dengan mengacu pada gambar desain yang sudah tersedia, prosedur pabrikasi pembuatan ruang bebas debu laboratorium AAN dapat disusun. Prosedur ini merupakan dasar utama dalam melaksanakan pabrikasi masing-masing modul dan pelaksanaan instalasi. Dengan mengacu pada prosedur yang tersedia pembangunan ruang bebas debu laboratorium AAN dapat diwujudkan.

KESIMPULAN

Dengan selesainya pembuatan ruang bebas debu laboratorium AAN ini, maka dapat disimpulkan bahwa: mutu pelayanan terhadap pengguna kegiatan AAN di P2TRR telah dapat teratasi dan mampu memenuhi kriteria yang dianjurkan IAEA.

DAFTAR PUSTAKA.

- 1). DJARUDDIN HASIBUAN dkk, Rancangan Ruang Laboratorium AAN Bebas Debu, No. Ident TRR.TR.39.03.36, P2TRR-BATAN, 2000
- 2). Anonymous. Petunjuk Operasional Penilaian Jabatan Fungsional Perekayasa BATAN, Jakarta oktober 1995.
- 3). Anonymous, American Society of Heating Refrigerating and Air conditioning Engineers. Inc. 1791 Tullie Circle Atlanta GA 30329, Second edition 1983.
- 4). Anonymous, Design of Controlled Environments
- 5). Anonymous. Brosur Performance Data of Ventilation BLOWER, Merk CKE

DISKUSI

Pertanyaan : (Djaruddin Hasibuan)

Mengapa dalam pembuatan ruang bebas debu AAN ini diperlukan prosedur

Jawaban : (Suwoto)

Untuk memenuhi aturan Jaminan Mutu sekaligus untuk acuan bagi pelaksana dalam melakukan pabrikasi dan instalasi.

Pertanyaan : (Suroso)

Dalam rangka sertifikasi dibutuhkan data dukung yang benar, tentang lab ini. Se jauh mana kebenaran data dukung perhitungan tersebut.

Jawaban : (Suwoto)

Kebenaran data dukung perhitungan dalam pembuatan lab AAN bebas debu ini mengacu pada literatur studi perbandingan dengan cara mengunjungi lab AAN bebas debu yang sudah ada.