

PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUKA KAPSUL TARGET ISOTOP

Asnul Sufmawan, Kawkab Mustofa, Royadi
Pusat Reaktor Serba Guna – Batan

ABSTRAK

PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUKA KAPSUL TARGET ISOTOP. Kegiatan membuka kapsul pembungkus luar target isotop pasca iradiasi sangat diperlukan kehati-hatian agar kapsul dapat digunakan kembali. Data hasil penanganan kapsul target iradiasi sebanyak 6 buah mengalami kegagalan 3 buah. Selain harus memotong kapsul juga akan menambah limbah padat. Kegagalan biasanya disebabkan karena saat membuka terjadi ketidaksegarisan antara tutup kapsul dengan tabung kapsul sehingga mengakibatkan keausan dan macetnya tutup kapsul.

Untuk menghindari kegagalan tersebut dibutuhkan alat bantu yang dapat membuka kapsul. Dari hasil perancangan diperoleh kecepatan putaran 20 rpm alat pembuka tutup kapsul dapat membuka tutup kapsul tanpa menyebabkan kerusakan dan kemacetan.

Kata kunci : Pembuka, Kapsul, motor

ABSTRACT

DESIGN TOOLS OF ISOTOPES TARGET CAPSULE OPENER. Event opens the post irradiation outer isotope targets capsule are indispensable prudence so that the capsule can be reused. Data from the capsule handling of irradiated targets as much as 6 units failed 3 pieces. Apart from having to cut the capsule will also add solid waste. Failure is usually caused when the opening unalignment occurred between closed capsule with the capsule tube, resulting in wear and breakdown cap capsule.

To avoid such failures tools needed to open the capsule. From the results obtained designing a rotation speed of 20 rpm opener can unscrew the cap capsule capsules without causing damage and congestion.

Keywords: Capsules Opener, motor

PENDAHULUAN

Salah satu pemanfaatan dari pengoperasian reaktor RSG-GAS adalah iradiasi radioisotop. Radioisotop adalah isotop dari zat radioaktif yang mampu memancarkan radiasi. Radionuklida dapat terjadi secara alamiah atau sengaja dibuat oleh manusia dalam reaktor nuklir. Produksi radionuklida dilakukan dengan cara melakukan proses aktivasi unsur stabil dengan neutron di dalam teras reaktor. Proses ini lazim disebut iradiasi neutron, sedangkan bahan yang diiradiasi disebut target atau sasaran. Isotop yang akan diradiasi di teras reaktor dibungkus dengan alumunium yang biasa disebut *inner* kapsul. Dibagian luar dibungkus kembali dengan *outer* kapsul. Dalam pelaksanaan bongkar muat kapsul iradiasi di dalam *Hotcell* diperlukan keahlian yang cukup untuk membuka *outer* kapsul isotop karena *inner* yang berisi targetlah yang di bawa untuk diproses di Pusat Teknologi Radioisotop dan Radiofarmaka (PTRR). Kehati-hatian dalam membuka *outer* kapsul diperlukan agar kapsul dapat digunakan kembali dan apabila gagal maka, kapsul harus dipotong, dengan demikian serta kapsul akan menjadi limbah. Kegagalan dapat disebabkan karena saat membuka terjadi ketidaksegarisan antara tutup kapsul dengan tabung kapsul sehingga

mengakibatkan keausan pada ulirannya dan macetnya tutup kapsul. Untuk menghindari kegagalan membuka kapsul *outer* dan menyingkat waktu pembukaan kapsul tersebut dibutuhkan alat bantu yang dapat membuka kapsul dengan waktu cepat dengan kemungkinan kegagalan yang kecil, Alat pembuka kapsul tersebut menggunakan motor DC dengan kecepatan rendah yaitu 20 rpm.

DESKRIPSI

Kapsul target isotop

Kapsul target isotop adalah kapsul yang digunakan sebagai pembungkus sampel target iradiasi yang diiradiasi di teras reaktor pada posisi CIP. (Lihat Gambar 3). Kapsul target terdiri dari 2 bagian yaitu *outer* dan *inner* kapsul. *Inner* kapsul adalah tempat diletakkannya sampel target iradiasi dan ditutup dengan las. Sekali iradiasi biasanya terdapat 3 sampel isotop yang disusun secara aksial dari 3 *inner* kapsul dengan dimensi seperti, pada Gambar 2. *Outer* kapsul adalah kapsul yang digunakan untuk memuat 3 *inner* kapsul. Pada bagian luar dan bagian bawah kapsul ditutup (di las) sedang bagian atas kapsul di beri penutup ulir. Kepala penutup berbentuk baut dengan ukuran 10

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil kegiatan pembongkaran *outer* kapsul target iradiasi isotop yang dilakukan

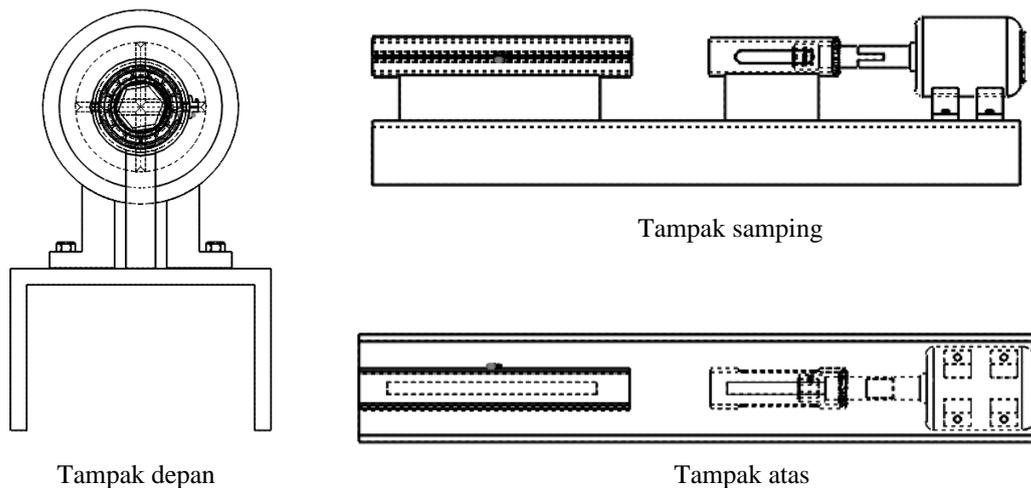
sebanyak 6 (enam) kali 3 (tiga) diantaranya mengalami kegagalan, sehingga harus di potong. Berikut adalah data kegiatan bongkar buat isotop.

Tabel 1. Data kegiatan bongkar muat isotop

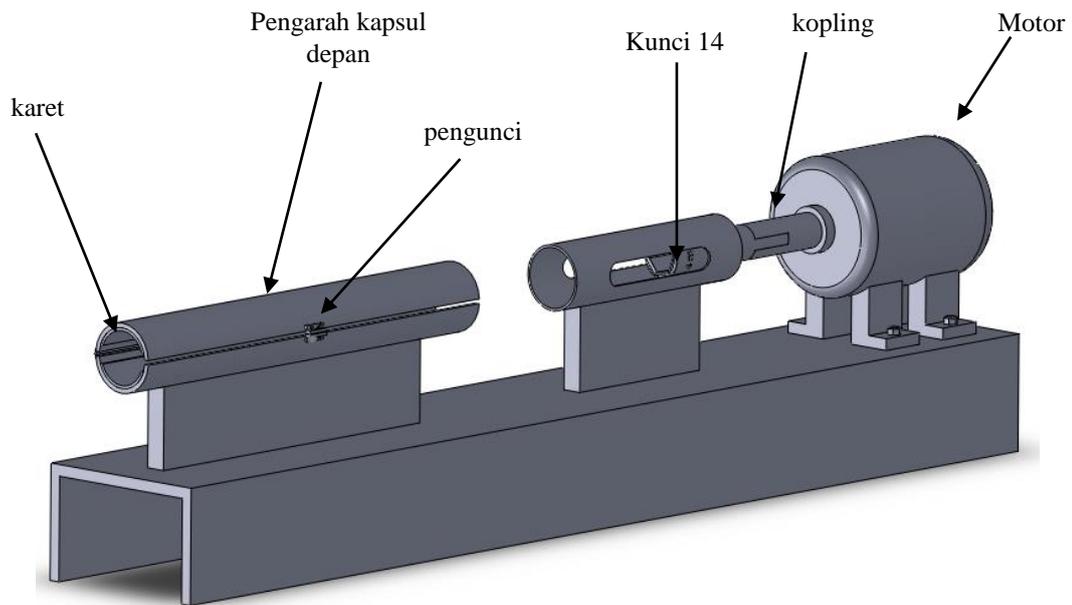
No.	No. Formulir	Jenis target	Tanggal pembongkaran	Jumlah <i>inner</i>	Keterangan
1	31/PO/2014	TeO ₂ , Gd ₂ O ₃ Sulfur	19-05-2014	3 buah	Berhasil dibuka
2.	33/PO/2014	LeU ₂ O ₃ , Yb ₂ O ₃ Mo ₂ O ₃ , Sm ₂ O ₃	28-05-2014	3 buah	Dipotong
3.	36/PO/2014	Re-m, Gd ₂ O ₃	12-06-2014	2 buah	Dipotong
4.	29//PO/2014	Wm, KCl	19-06-2014	2 buah	Berhasil dibuka
5.	39/PO/2014	TeO ₂ , Gd ₂ O ₃ MoO ₃	07-07-2014	3 buah	Dipotong
6.	43/PO/2014	TeO ₂ , Yb ₂ O ₃ Mo ₂ O ₃ , Sm ₂ O ₃	14-08-2014	3 buah	Berhasil dibuka
7.	50/PO/2014	TeO ₂ , Mo ₂ O ₃ Sm ₂ O ₃	15-10-2014	2 buah	Dipotong
8.	54/PO/2014	TeO ₂ , Mo ₂ O ₃ Sm ₂ O ₃ , Gd ₂ O ₃	2-11-2014	3 buah	Dipotong

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa kegiatan membuka tutup *outer* kapsul target memiliki tingkat keberhasilan yang kecil. Sehingga penulis mencoba mengkonsep suatu alat dimana mekanisme kerja konsep dipilih menggunakan motor DC dengan kecepatan rendah yaitu 20 rpm yang ditransmisikan kopling ke poros yang memutar kunci pembuka tutup kapsul target. Kapsul yang telah diradiasi diletakkan di atas pipa pengarah yang dapat dibuka kemudian tutup kapsul di letakan tepat pada kunci

pemutar sambil ditekan dengan manipulator, Setelah sesuai pipa pengarah ditutup kembali, Dasar pipa pengarah menggunakan karet agar kapsul tidak ikut berputar saat mesin membuka tutup kapsul tersebut. Prinsip tersebut kemudian di tuangkan ke dalam model 3 dimensi untuk menggambarkan komposisi agregat dan setting posisi komponen dalam sistem. Model 3 dimensi juga berguna untuk menjelaskan cara kerja sistem pembuka kapsul.



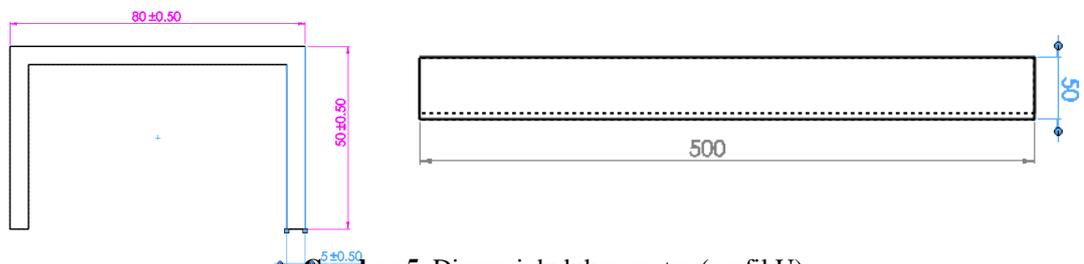
Gambar 4b. Rancangan pembuka kapsul



Gambar 4b. Rancangan pembuka kapsul 3D

Dari konsep rancangan tersebut maka, dinyatakan bahwa kebutuhan pembuatan pembuka kapsul adalah sebagai berikut :

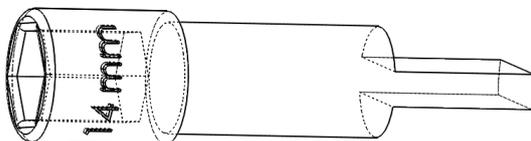
1. Dudukan motor dan pengaruh menggunakan aluminium profil U dengan tebal 5 mm panjang 500 mm, tinggi 50 mm dan lebar 80 mm



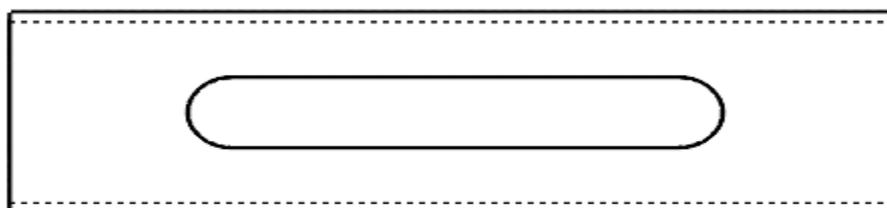
Gambar 5. Dimensi dudukan motor (profil U)

2. Kunci sock ukuran no 14 yang di sambung dengan pipa pejal berbahan stainless steel dengan ukuran panjang 34 mm dan diameter 10 mm

3. Pipa pengaruh ke Kunci sock dibuat dengan ukuran panjang 100 mm, diameter luar 34 mm diameter dalam 30 mm dengan dibuat celah untuk melihat posisi tutup kapsul masuk ke kunci sock dan di support dengan aluminium pejal berdiameter 10 mm sebanyak dua buah dengan tinggi 50 mm.

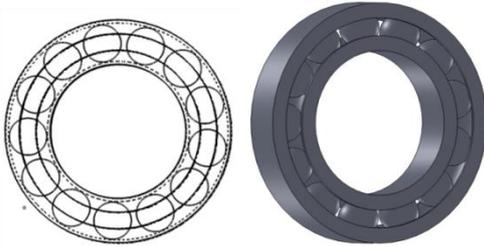


Gambar 6. Kunci shock



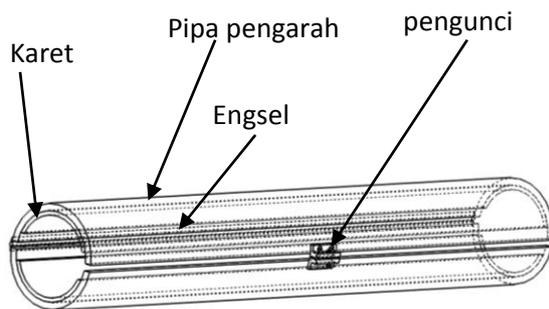
Gambar 7. Pengaruh belakang

4. Tutup pengarah kunci shok dipasang bearing dengan AS berukuran 10 mm, untuk memperlancar perputaran AS motor ke kunci sock.



Gambar 8. Tutup Belakang (*Bearing*)

5. Pipa pengarah di bagian depan dibuat dengan panjang 200 mm menggunakan engsel di sekelilingnya di beri karet yang berfungsi menahan kapsul outer selain itu di beri kunci agar pipa pengarah dapat tertutup dengan kencang sehingga kapsul tidak ikut berputar saat motor memutar tutup kapsul.



Gambar 9. Pengarah kapsul bagian depan

6. Motor DC dengan kecepatan 20 rpm.



Gambar 10. Motor DC

CARA PENGOPERASIAN

Perangkat ini diletakkan di dalam *hotcell*, sedangkan cara pengoperasian perangkat tersebut

dengan menggunakan tombol-tombol yang diletakan di luar *hotcell*.

Pengoperasian peralatan tersebut dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Sambung power supply motor pembuka kapsul yang ada di luar *hotcell* ke sumber 12 VDC
2. Dengan menggunakan manipulator buka pengarah kapsul bagian depan.
3. Letakan kapsul yang akan dibuka ke dalam pemegang kapsul dengan mempergunakan manipulator, dorong kapsul ke dalam pengarah kapsul bagian belakang sampai kepala kapsul masuk ke dalam kunci sock no 14.
4. Dengan menggunakan manipulator tutup kapsul pengarah bagian belakang kemudian kencangkan pengunci.
5. Dengan menggunakan tombol dari luar *hot cell* nyalakan motor, sehingga motor tersebut berputar dan kunci sock tyang tersambung memutar tutup kapsul sampai tutupnya terlepas.

Berdasarkan Konsep pemasangan yang telah dilakukan diatas, maka diharapkan kegiatan membuka kapsul pembungkus target paska iradiasi dapat berjalan lebih efisien, selain menghemat waktu juga tidak menambah jumlah limbah yang dihasilkan dalam setiap siklus operasi reaktor.

KESIMPULAN

Dari perancangan alat dan literatur mengenai pembuka kapsul isotop, disimpulkan:

- 1) Bahan baku utama alat pembuka kapsul yang digunakan ialah Alumunium yang mudah diperoleh di pasaran.
- 2) Desain peralatan yang akan dibuat berdimensi 500 mm x 80 mm x 50 mm
- 3) Hasil yang diharapkan adalah menghemat waktu pembongkaran kapsul, mengurangi limbah padat dan meringankan beban kerja manipulator serta operator.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Program Jaminan Mutu Pengelolaan RSG-GAS No. Ident. RSG.JM.01.01.70.10. Rev.9
- [2]. Prosedur Iradiasi, No. Ident : RSG.OR.02.02.41.10
- [3]. LAK SAR RSG-GAS No. Ident. RSG.KK.03.04.63.08, Rev. 10

