

## PEMBUATAN PEMBUKA TUTUP KAPSUL ALUMINIUM SISTEM *RABBIT*

Pranto Busono, Hari Sudirdjo, Hendra Prasetya,  
Putut Hery S, Harsono, Royadi, Kawkab M.

### ABSTRAK

**PEMBUATAN PEMBUKA TUTUP KAPSUL ALUMINIUM SISTEM *RABBIT*.** Selama ini kapsul yang dipergunakan di fasilitas sistem hidraulik *rabbit* adalah kapsul terbuat dari bahan polyethilen, yang mempunyai kelemahan yaitu waktu iradiasinya terbatas (maksimum satu jam iradiasi). Sedang untuk target yang memerlukan waktu iradiasi lebih lama, maka dikembangkan kapsul baru terbuat dari bahan aluminium. Kapsul aluminium tersebut terdiri dari badan kapsul dan tutup kapsul. Karena kapsul tersebut aktif maka untuk membuka tutup kapsul aluminium hanya dapat dilakukan di dalam *hotcell rabbit*, sehingga dibuat peralatan untuk membuka tutup tersebut. Komponen utama alat pembuka kapsul aluminium terdiri dari kedudukan untuk motor dan pemberat, sebuah motor DC putaran rendah sekitar 50 rpm, dua buah klem untuk memegang badan kapsul dan tutup kapsul, batang pemberat dan sistem kontrol. Cara kerja dari peralatan ini yaitu sebuah klem memegang badan kapsul dan sebuah lagi memegang bagian tutup, posisi kapsul adalah mendatar, kemudian dengan menggunakan motor DC bagian pemegang badan kapsul tersebut diputar, sehingga badan kapsul dan tutup kapsul bisa lepas.

### ABSTRACT

**MANUFACTURING FACILITY TO OPEN ALUMINIUM CAPSULE CUPUSING IN HYDRAULIC RABBIT SYSTEM.** Long time capsule was using in hydraulic rabbit system RSG-GAS is made from polyethylene. This capsule has short time irradiation (maximum 1 hour). For target was needed long irradiation, we use new capsule made from aluminium. Capsule aluminium is consisting of capsule body and capsule cup. Because aluminium capsule has higher activity than polyethylene capsule, so to open this capsule must be doing in the hot cell rabbit. For opening capsule cup needed new facility. Main component of this facility are support for motor, support for weight, DC motor with low speed about 50 rpm, rod and weight, 2 clamps and control system. Position of this facility is horizontal. To operating this facility one of clamp handle capsule body and the other clamp handle capsule cup. Using DC motor, the capsule body is turned and capsule cup out from body.

### PENDAHULUAN

Salah satu fasilitas iradiasi yang dipergunakan di RSG-GAS adalah fasilitas sistem *rabbit*. Fasilitas sistem *rabbit* terdiri dari dua macam yaitu sistem *rabbit* hidraulik dan sistem *rabbit* pneumatik. Sistem *rabbit* hidraulik menggunakan media transfer berupa air untuk mengirim kapsul/target ke posisi iradiasi atau sebaliknya. Sistem *rabbit* hidraulik terdiri dari 4 buah yaitu RS-1, RS-2, RS-3 dan RS-4 yang berada pada posisi B-1, C-1, D-1 dan E-1 pada teras reaktor. Sedangkan pada sistem *rabbit* pneumatik dipergunakan gas nitrogen sebagai media transfer kapsul/target ke posisi iradiasi atau sebaliknya. Sistem *rabbit* pneumatik hanya ada satu yaitu RS-5 yang berada pada posisi F-1 di teras reaktor.

Selama ini kapsul yang dipergunakan untuk iradiasi di fasilitas sistem *rabbit* hidraulik

adalah kapsul yang terbuat dari bahan polyethilen. Penggunaan kapsul polyethilen untuk iradiasi mempunyai keterbatasan waktu, yaitu maksimum waktu iradiasi adalah 1 jam. Sedangkan untuk memenuhi permintaan iradiasi memerlukan waktu iradiasi lebih lama dipergunakan kapsul yang terbuat dari bahan aluminium. Kapsul yang terbuat dari bahan aluminium tersebut mempunyai aktivitas yang lebih tinggi, sehingga untuk membuka tutup kapsul tersebut harus dilakukan di dalam *hot cell*. Sehingga diperlukan peralatan tambahan untuk membuka kapsul tersebut. Peralatan pembuka tutup kapsul terbuat dari bahan aluminium. Komponen utama dari peralatan terdiri dari bagian mekanik dan sistem kontrol.

Bagian mekanik terdiri dari motor, plat kedudukan, bearing, pemegang kapsul, pemegang tutup kapsul dan pemberat. Sedangkan bagian sistem kontrol terdiri dari *limit switch* dan peralatan untuk

mengoperasikan peralatan dari luar *hot cell* (*remote control*).

## LATAR BELAKANG MASALAH

Selama ini iradiasi yang dilaksanakan di fasilitas sistem *rabbit* menggunakan kapsul yang terbuat dari bahan polyethilen yang mempunyai keterbatasan waktu iradiasi, yaitu maksimum satu jam iradiasi. Sedangkan untuk memenuhi permintaan iradiasi yang memerlukan waktu iradiasi lebih lama di fasilitas sistem hidraulik *rabbit*, telah dikembangkan kapsul yang terbuat dari bahan aluminium. Kelemahan dari kapsul yang terbuat dari bahan aluminium adalah aktivitas atau paparan di luar kapsul lebih tinggi, sehingga untuk membuka kapsul harus dilakukan di dalam *hot cell*. Sedangkan peralatan untuk membuka kapsul tersebut sampai saat ini belum ada. Dari kondisi tersebut maka perlu dibuat peralatan tambahan yang dapat dipergunakan untuk membuka tutup kapsul di dalam *hot cell* sistem *rabbit*.

## METODA PEMBUATAN DAN CARA PENGOPERASIAN

### a. Metode pembuatan

Rancangan peralatan ini dapat dilihat pada lampiran 1, yang terdiri dari beberapa bagian, yaitu motor DC, dudukan motor, *limit switch*, *bearing*, pemegang kapsul, pemegang tutup kapsul dan pemberat. Peralatan ini akan dipergunakan untuk membuka tutup kapsul aluminium yang dipergunakan pada fasilitas iradiasi sistem *rabbit* hidraulik. Kapsul iradiasi aluminium ini dapat dilihat pada lampiran 2.

Pembuatan peralatan tersebut dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu :

1. Pembuatan bagian-bagian.
2. Pemasangan atau pengesetan komponen-komponen.
3. Pembuatan sistem kontrol.
4. Uji coba peralatan.

### 1. Pembuatan komponen-komponen

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah :

- Pemotongan plat untuk dudukan peralatan dan dudukan motor.
- Pembuatan dudukan *bearing* dan tutup *bearing*.
- Pembuatan *bushing*.

- Pembuatan lengan pemberat, pemberat dan pemegangnya.
- Pembuatan pemegang kapsul dan penahan tutup kapsul.
- Pengelasan dari bagian-bagian tersebut.

### 2. Pemasangan atau pengesetan komponen-komponen

Kegiatan pada tahap ini berupa pemasangan komponen-komponen. Pemasangan komponen yang dilakukan antara lain: pemasangan motor pada dudukannya, pemasangan *bearing* pada tempatnya, pemasangan pemegang kapsul ke motor, pemasangan penahan kapsul pada *bushing* dan pemasangan pemberat dan lengan pemberat ke bagian pemegang pemberat.

### 3. Pembuatan sistem kontrol

Pada kegiatan ini dilakukan pembuatan sistem kontrol dan pemasangan *limit switch*. Sistem kontrol dibuat untuk dapat menggerakkan motor dengan kecepatan tertentu dalam arah maju maupun mundur. Sedangkan pemasangan *limit switch* bertujuan untuk membatasi pergerakan dari pemegang kapsul, sehingga kapsul tidak sampai terlepas dari pemegangnya. Selain itu pemasangan *limit switch* juga bertujuan untuk menjaga supaya kapsul tidak ikut berputar, pada waktu pemasangan tutup kapsul.

### 4. Uji coba peralatan

Uji coba peralatan dilakukan untuk membuka tutup kapsul aluminium. Dalam uji coba yang telah dilakukan masih terdapat kelemahan pada alat ini, antara lain :

- Putaran dari poros masih belum stabil.
- Masih terdapat getaran pada bearing.

### b. Cara pengoperasian

Peralatan ini diletakan di dalam *hot cell rabbit*, sedang cara pengoperasian peralatan tersebut dengan menggunakan tombol-tombol yang diletakan di luar *hot cell* atau dengan menggunakan remote kontrol.

Secara umum pengoperasian peralatan tersebut dilakukan sebagai berikut :

1. Penyiapan peralatan di dalam *hot cell* sistem *rabbit* termasuk penyambungan ke *power supply*.
2. Dengan menggunakan manipulator buka pemegang tutup kapsul.
3. Masukkan kapsul yang akan dibuka ke dalam pemegang kapsul dengan mempergunakan manipulator.
4. Dengan menggunakan manipulator tekan pemberat ke arah dalam sehingga pemegang tutup kapsul menekan kapsul yang akan dibuka.
5. Dengan menggunakan tombol dari luar *hot cell* nyalakan motor, sehingga badan kapsul ikut berputar sampai tutupnya terlepas.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dibuat peralatan yang dapat dipergunakan untuk membuka tutup kapsul aluminium yang aktif. Alat ini juga dapat berfungsi untuk memasang tutup kapsul aluminium di dalam *hot cell*. Peralatan tersebut diletakan di dalam *hot cell*, tetapi dapat dioperasikan dari luar *hot cell*. Peralatan dibuat

#### DISKUSI

##### Pertanyaan (N. Nababan)

Alat ini dibuat atas permintaan siapa dan apa saja persyaratan yang harus dipenuhi oleh alat yang dibuat ini ?

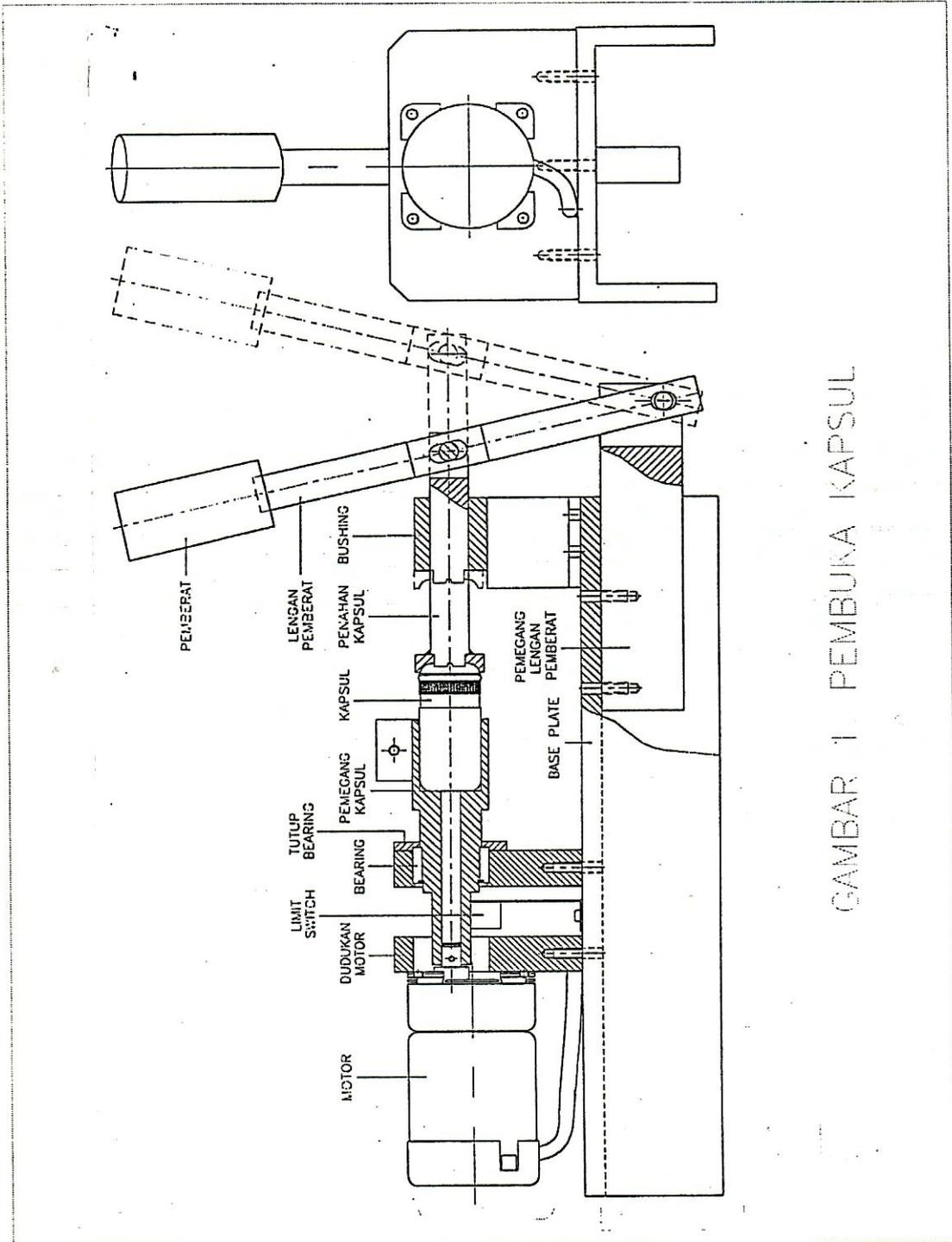
##### Jawaban (Pranto Busono)

1. Pembuatan alat ini atas permintaan BKI (dahulu)
2. Persyaratan : harus dapat untuk membuka tutup kapsul aluminium di dalam *hot cell rabbit*, tetapi harus dioperasikan dari luar *hot cell*.

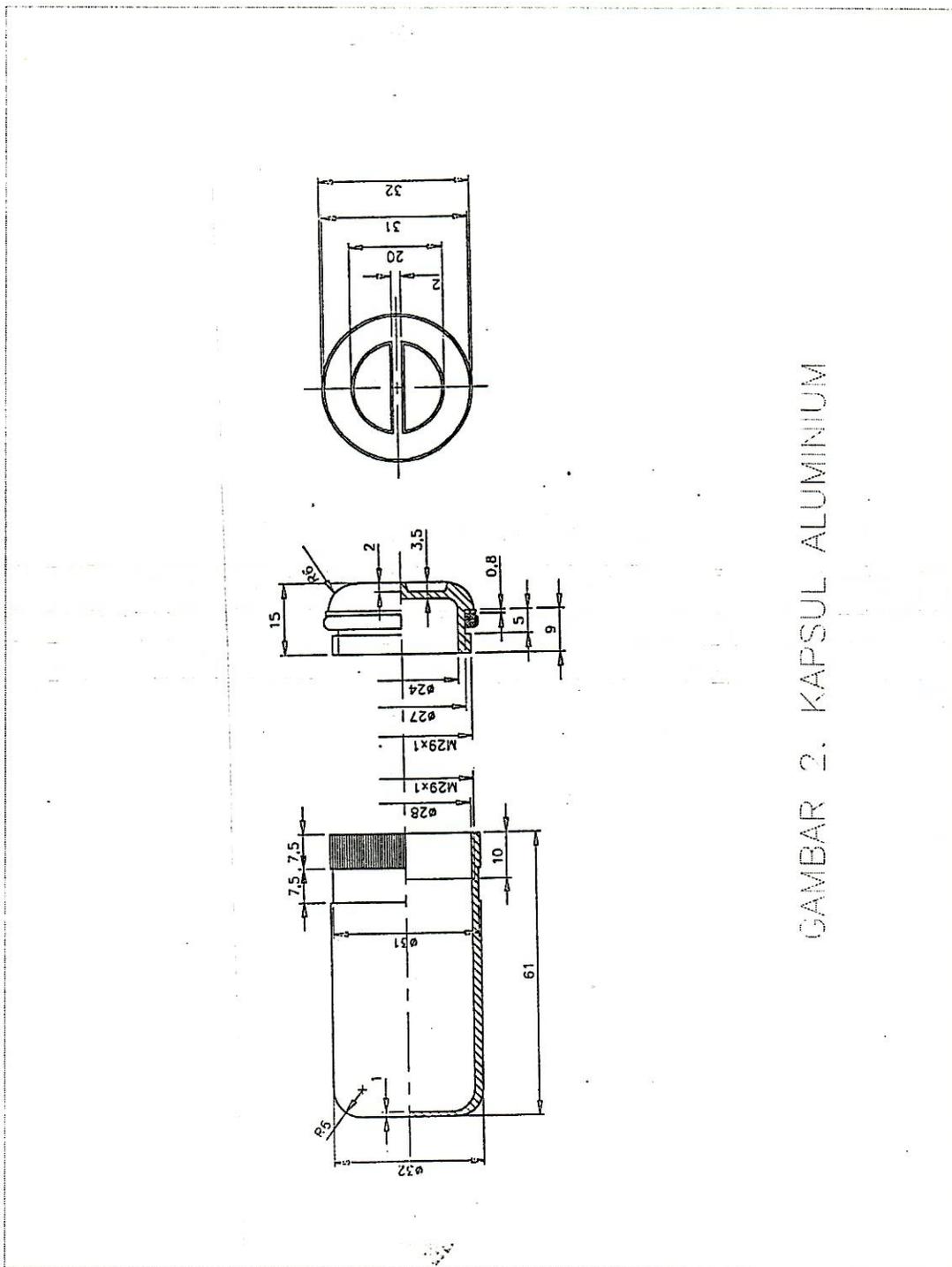
fleksibel sehingga dapat dipindahkan apabila tidak sedang dipergunakan. Selain itu sistem kontrol dari peralatan tersebut juga dapat dilepas dan disimpan. Pada tahap uji coba yang dilakukan peralatan tersebut hasil yang diperoleh belum baik sesuai yang dikehendaki. Kelemahan yang didapat pada saat uji coba yang dilakukan yaitu putaran poros belum stabil dan terdapat getaran pada *bearing*. Sehingga masih dilakukan penyempurnaan pada alat ini yaitu dengan cara penyetelan dudukan *bearing* dan penyetelan dudukan motor.

#### KESIMPULAN

Telah dibuat peralatan untuk mem-buka tutup kapsul aluminium yang aktif dan dilakukan di dalam *hot cell rabbit*. Peralatan ini juga berfungsi untuk memasang tutup kapsul pada badannya. Peralatan yang dibuat bersifat fleksibel sehingga dapat disimpan/dipindahkan. Sistem kontrol dari alat ini dibuat terpisah sehingga dapat disimpan. Pada peralatan ini masih terdapat kelemahan yaitu putaran motor belum stabil dan terdapat getaran pada *bearing*.



GAMBAR 1 PEMBUKA KAPSUL



GAMBAR 2. KAPSUL ALUMINIUM