

# **STANDAR PELAYANAN PUBLIK LAYANAN JASA IRADIASI NEUTRON**



**PUSAT REAKTOR SERBA GUNA  
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL**

Kawasan Puspipstek Gd.31, Serpong 15310, Tangerang Selatan  
Telp. (021) 7560908, Faks. (021) 7560573,

E-mail: [prsg@batan.go.id](mailto:prsg@batan.go.id)

[www.batan.go.id/prsg](http://www.batan.go.id/prsg)

2020



## PENGANTAR

Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy (RSG-GAS) yang dibangun di Kawasan Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (PUSPIPTEK) Serpong merupakan salah satu fasilitas yang dimiliki Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). RSG-GAS dibangun sejak tahun 1983, diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia pada tanggal 20 Agustus 1987. Pengoperasian RSG-GAS mencapai kritis pertama pada bulan Juli 1987 dan mencapai daya penuh 30 Mega Watt pada bulan Maret 1992. RSG-GAS adalah reaktor riset tipe kolam terbuka dengan bahan bakar Uranium Silisida ( $U_3Si_2-Al$ ) dengan densitas  $2.96 \text{ g/cm}^3$  dan fluks rata-rata  $2 \times 10^{14} \text{ n/cm}^2 \cdot \text{detik}$ . Fasilitas RSG-GAS selain digunakan untuk penelitian dan pengembangan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir, juga digunakan untuk melayani kegiatan iradiasi target. Fasilitas untuk mendukung penelitian adalah *beam tube* S1 – S6. Sedangkan fasilitas untuk iradiasi target yaitu Fasilitas Posisi pusat teras (CIP), Fasilitas Posisi dalam teras (IP), Fasilitas *Power Ramp Test Facility* (PRTF), Fasilitas Radiografi Neutron, Fasilitas Silikon Doping (NTD) dan Fasilitas *Rabbit System* (RS).

RSG-GAS dikelola dan dioperasikan oleh Pusat Reaktor Serba Guna (PRSG) yang salah satu tugasnya adalah memberikan layanan kepada pelanggan. Pelaksanaan pelayanan oleh PRSG kepada pelanggan dilakukan berdasarkan Standar Pelayanan Publik yang berlaku di PRSG yang ditetapkan oleh PRSG dengan memperhatikan peraturan perundangan yang berlaku di Indonesia.

Standar Pelayanan Publik PRSG ini dibuat untuk memberikan kepastian kepada pelanggan tentang pelayanan yang diberikan oleh PRSG. Selain itu, dengan standar pelayanan publik, PRSG dapat selalu berusaha meningkatkan pelayanannya untuk mencapai tujuan akhir yaitu Kepuasan Pelanggan.

Serpong, Maret 2020  
Kepala PRSG,



Ir. Yusi Eko Yulianto



## **MAKLUMAT LAYANAN PUSAT REAKTOR SERBA GUNA**

*Pusat Reaktor Serba Guna menyatakan dengan sesungguhnya siap mengoperasikan Reaktor RSG-GAS dan utilisasinya secara penuh atas dasar keselamatan dan keamanan bagi pekerja, masyarakat dan lingkungan;*

*Pusat Reaktor Serba Guna akan mendayagunakan Reaktor RSG-GAS bagi kepentingan masyarakat di bidang: penelitian dan pengembangan, pendidikan, industri, kesehatan dan pengembangan teknologi nuklir lain dengan senantiasa memberikan layanan terbaiknya;*

*Pusat Reaktor Serba Guna menerapkan Zona Integritas dan sangat mengutamakan pelayanan yang bebas dari Korupsi, Kolusi dan Nepotisme dalam rangka mewujudkan Wilayah Birokrasi Bersih dan Melayani untuk tercapainya kepuasan Pelanggan.*

*Pusat Reaktor Serba Guna siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku jika tidak sesuai dengan Standar Layanan Publik.*





## DAFTAR ISI

	halaman
<b>PENGANTAR</b> .....	1
<b>MAKLUMAT LAYANAN PUSAT REAKTOR SERBA GUNA</b> .....	2
<b>DAFTAR ISI</b> .....	4
<b>1. DASAR HUKUM</b> .....	6
<b>2. PERSYARATAN</b> .....	7
2.1. Posisi Pusat Teras/ <i>Central Irradiation Position</i> (CIP) .....	13
2.2. Posisi Dalam Teras/ <i>Irradiation Position</i> (IP) .....	13
2.3. Jasa Iradiasi Dengan <i>Beam Tube</i> .....	13
2.4. Jasa Iradiasi Dengan <i>Rabbit System</i> (RS) .....	13
2.5. Jasa Iradiasi Posisi Luar Teras .....	18
<b>3. SISTEM DAN PROSEDUR</b> .....	20
<b>4. JANGKA WAKTU PENYELESAIAN</b> .....	22
<b>5. TARIF</b> .....	24
<b>6. PRODUK PELAYANAN</b> .....	26

batan



**batan**



## 1. DASAR HUKUM

- 1) Undang-undang No. 10 tahun 1997 tentang ketenaganukliran;
- 2) Peraturan Pemerintah No. 2 tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir;
- 3) Peraturan Pemerintah No. 54 tahun 2012 tentang Keselamatan Dan Keamanan Instalasi Nuklir;
- 4) Peraturan Pemerintah Nomor : 8 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang berlaku pada Badan Tenaga Nuklir Nasional;
- 5) Perka BAPETEN No: 4 tahun 2013 tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir;
- 6) Perka BAPETEN No: 8 Tahun 2012 tentang Keselamatan dalam Utilisasi dan Modifikasi Reaktor Nondaya;
- 7) Perka BAPETEN No: 2 Tahun 2011 tentang Ketentuan Keselamatan Operasi Reaktor Nondaya;
- 8) Perka BAPETEN No: 4 Tahun 2010 tentang Sistem Manajemen Fasilitas dan Kegiatan Pemanfaatan Tenaga Nuklir;
- 9) Perka BAPETEN No: 1 tahun 2009 tentang Ketentuan Sistem Proteksi Fisik Instalasi dan Bahan Nuklir;
- 10) Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Nomor 14 Tahun 2013 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Badan Tenaga Nuklir Nasional, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Kepala BATAN No. 16 Tahun 2014;
- 11) Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Nomor 13 Tahun 2017 Tentang Standar Pelayanan Publik;
- 12) Peraturan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional Nomor 3 Tahun 2018 Tentang Sistem Manajemen Badan Tenaga Nuklir Nasional;
- 13) Manual Sistem Manajemen Badan Tenaga Nuklir Nasional MSMB/KN 09 06/SMN3;
- 14) Sistem Manajemen Kegiatan Dan Fasilitas BATAN: Persyaratan Keselamatan, Dokumen Teknis No:001/DT/SJM 4/2008;
- 15) Pedoman Penerapan Sistem Manajemen Kegiatan dan Fasilitas BATAN, Dokumen Teknis No: 003/DT/SJM 4/2009;
- 16) Pedoman Tentang Sistem Manajemen Mutu – Persyaratan, SB 001-SNI-9001:2012.

## 2. PERSYARATAN

Bagi perusahaan pengguna layanan jasa iradiasi neutron terlebih dahulu harus mempunyai izin pengelolaan bahan radioaktif dari BAPETEN.

Untuk target fisil harus disertai dengan sertifikat Hasil Uji Kapsul Target. Limbah yang dihasilkan dari pemanfaatan sumber radioaktif di PRSG menjadi tanggung jawab pengguna.

Bahan yang akan diiradiasi di RSG-GAS harus dilakukan analisis keselamatan terhadap teras reaktor. Analisa diberikan dalam bentuk dokumen Laporan Analisis Keselamatan (LAK) target yang harus mendapat review dari Panitia Keselamatan Reaktor Serba Guna (PKRSG) dan mendapat persetujuan dari BAPETEN sebelum digunakan.

Analisis keselamatan yang dilakukan meliputi:

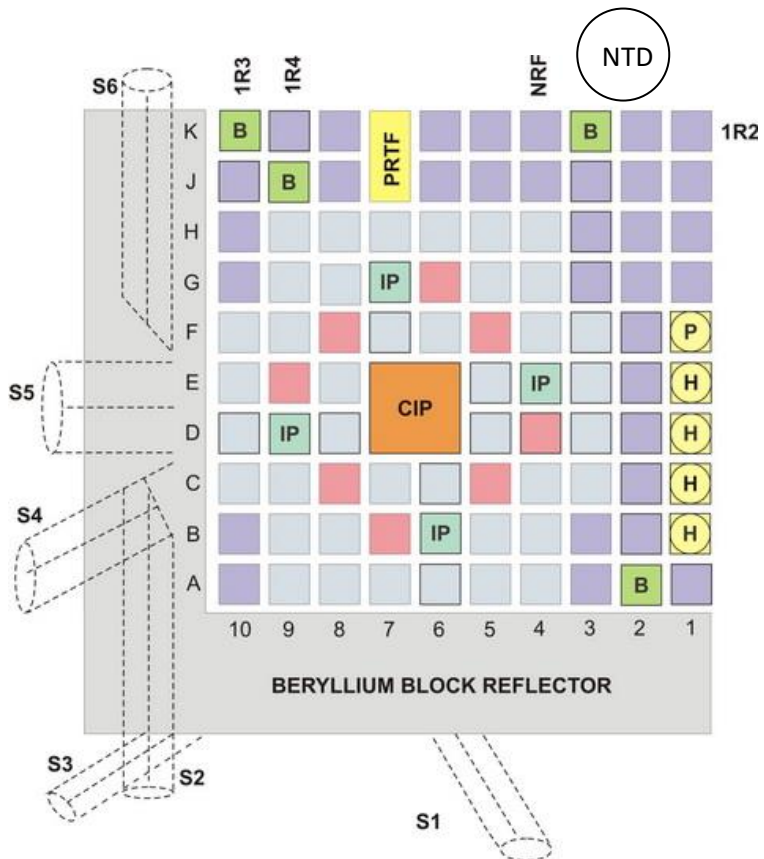
- identifikasi dan pemilihan potensi bahaya;
- evaluasi dampak radiologi dan/atau nonradiologi ;
- analisis dampak yang timbul pasca utilisasi pada struktur, sistem dan komponen yang tidak diutilisasi;
- upaya untuk mengatasi potensi bahaya akibat utilisasi; dan
- upaya untuk memitigasi dampak radiologi dan nonradiologi.

Analisis keselamatan yang dilakukan harus mempertimbangkan:

- kegagalan komponen teras;
- kegagalan sistem pendingin;
- kegagalan penyungkup;
- kegagalan sistem catu daya listrik;
- kegagalan sistem instrumentasi;
- kegagalan komponen lainnya; dan
- kesalahan manusia pada saat pelaksanaan utilisasi.

Bahan yang tidak diijinkan untuk eksperimen di RSG-GAS

- Bahan eksplosif;
- Bahan korosif;
- Bahan beracun;
- Gas H<sub>2</sub>; dan
- Asam kuat.

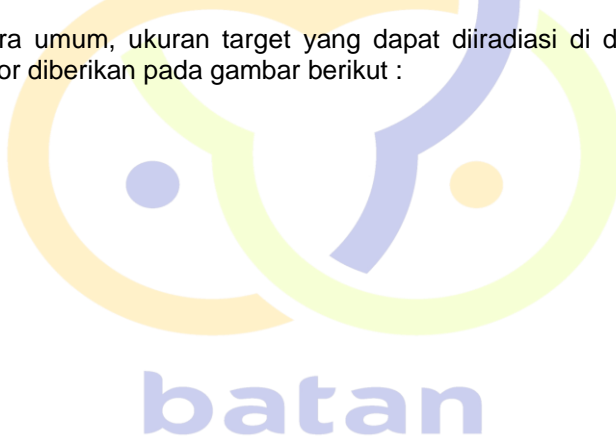


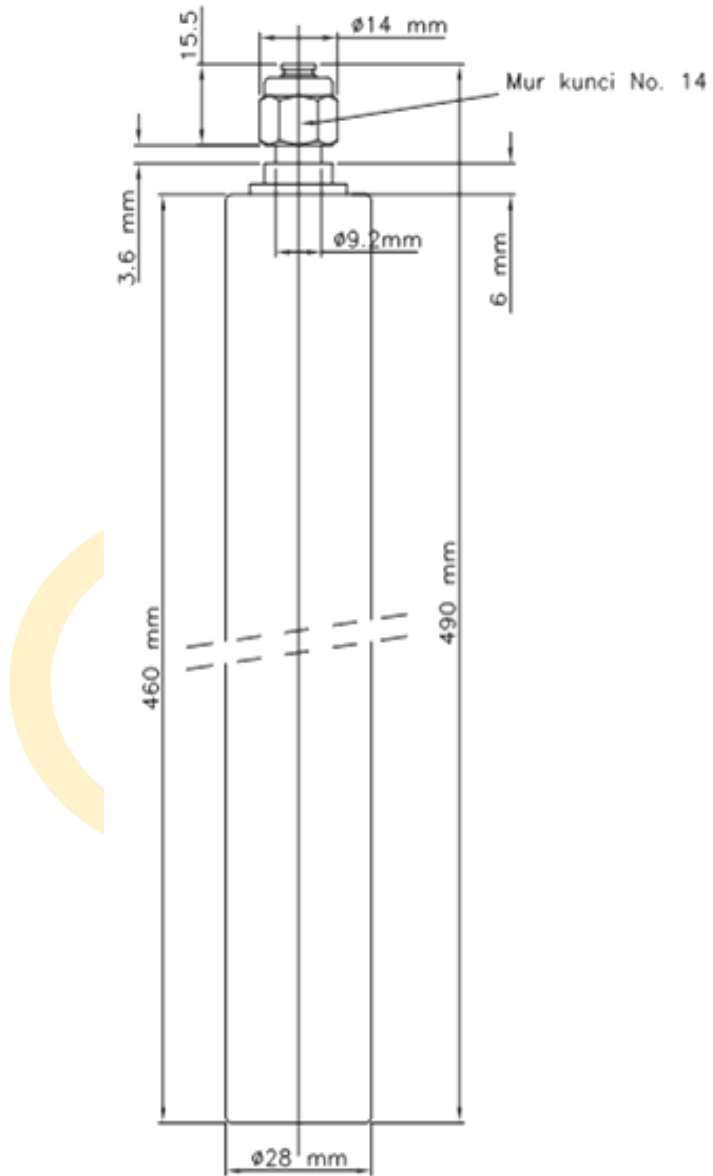
- CIP : Central Irradiation Position;
- IP : Irradiation Position;
- P : Pneumatic Rabbit System;
- H : Hidraulic Rabbit System;
- S1 : Beam Tube S1;
- S2 : Beam Tube S2;
- S3 : Beam Tube S3;
- S4 : Beam Tube S4;
- S5 : Beam Tube S5;
- S6 : Beam Tube S6;
- NTD : Neutron Transmutation Dopping.

Layanan Jasa Iradiasi Neutron di reaktor RSG-GAS digunakan untuk produksi radioisotop untuk medis seperti Tc-99, I-125, I-131, dsb, dan untuk membuat sumber iradiasi untuk industri (misal : Co-60, Ir-192), tracer C-14, P-32, dan Zn-64.

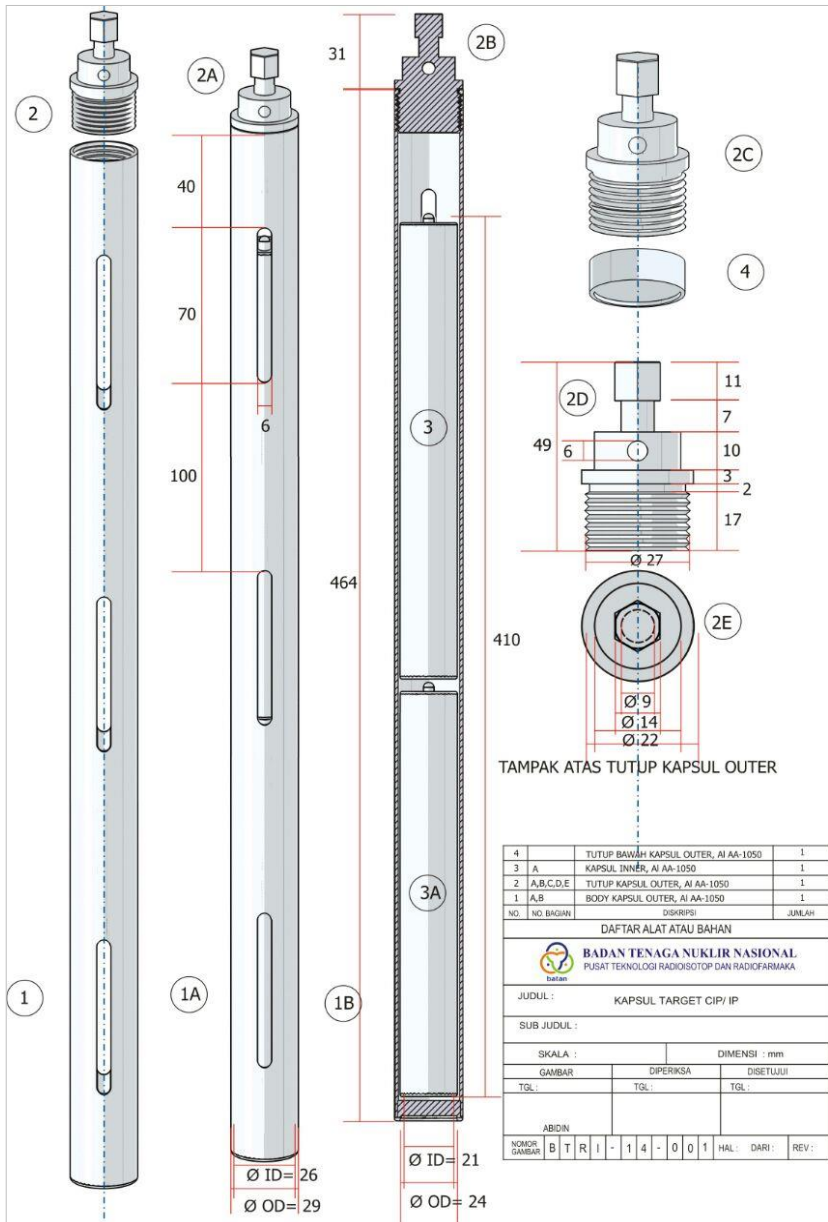
Target Mo-99 (Fision Product Molibdenum/FPM) diiradiasi di dalam tabung *Stainless Steel* 304 diameter 28 mm dan panjang 460 mm, pada bagian atas dipasang plug 'Swagelock' dan dilas *heliarc*. Mutu pengelasan dibuktikan dengan radiografi dan uji kebocoran. Uranium-235 dengan pengkayaan  $\pm 19,75\%$  dilapiskan pada sisi dalam kapsul sepanjang 40,6 cm dalam bentuk lapisan film  $UO_2$ . Tebal film secara praktis 4,66 mg U-235 per  $cm^2$ , deposit total 1,5 gram U-235. Jumlah total Uranium dalam kapsul diperiksa dua kali, pertama penimbangan sebelum dan sesudah pelapisan, dan kedua dengan *counter gamma* setelah pelapisan. Permukaan sisi luar diperiksa dengan *counter alpha*. Iradiasi target FPM dilaksanakan kira-kira 5 hari, dan dibangkitkan sampai 100 Ci.

Secara umum, ukuran target yang dapat diiradiasi di dalam teras reaktor diberikan pada gambar berikut :

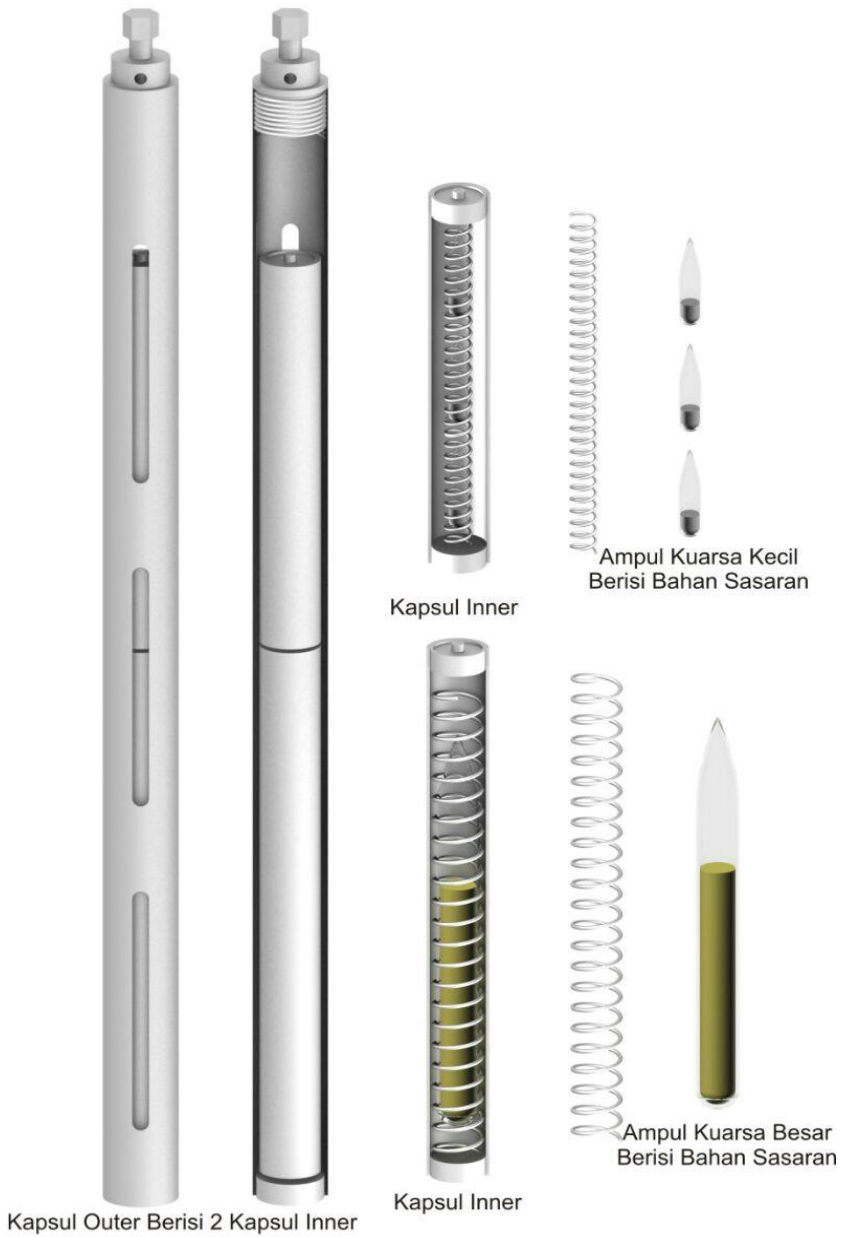




Gambar Kapsul Iradiasi Kedap Air di teras reaktor



Gambar Kapsul Iradiasi Dengan Pendingin Air di Teras Reaktor



Gambar Target Iradiasi CIP dan IP

### 2.1. Posisi Pusat Teras/*Central Irradiation Position* (CIP)

Sampel diletakkan dalam kapsul iradiasi dikirim ke dan dari posisi iradiasi secara manual dengan *handling tool* khusus. Spesifikasi operasi kapsul di CIP adalah :

- Reaktivitas: maks 0,5% /sampel;
- Diameter kapsul: 31,75 – 50 mm tergantung pengarahnya;
- Panjang kapsul: 482,6 - 600 mm tergantung pengarahnya.

### 2.2. Posisi Dalam Teras/*Irradiation Position* (IP)

Sampel diletakkan dalam kapsul iradiasi dikirim ke dan dari posisi iradiasi secara manual dengan *handling tool* khusus. Spesifikasi operasi kapsul di IP adalah :

- Reaktivitas: maks 0,5% /sampel;
- Diameter kapsul: 31,75 – 50 mm tergantung pengarahnya;
- Panjang kapsul: 482,6 - 600 mm tergantung pengarahnya.

### 2.3. Jasa Iradiasi Dengan *Beam Tube*

Aliran pendingin dari sistem tabung berkas neutron: 1-2 m<sup>3</sup>/jam.  
Tekanan pendingin dari sistem tabung berkas: 3,5 bar.

### 2.4. Jasa Iradiasi Dengan *Rabbit System* (RS)

*Rabbit System* mempunyai 2 tipe, yaitu RS Hidrolik dan RS Pneumatik. Pada RS Hidrolik, kapsul dikirim dan didinginkan oleh air, sedang pada RS Pneumatik, kapsul dikirim dan didinginkan dengan gas N<sub>2</sub>.

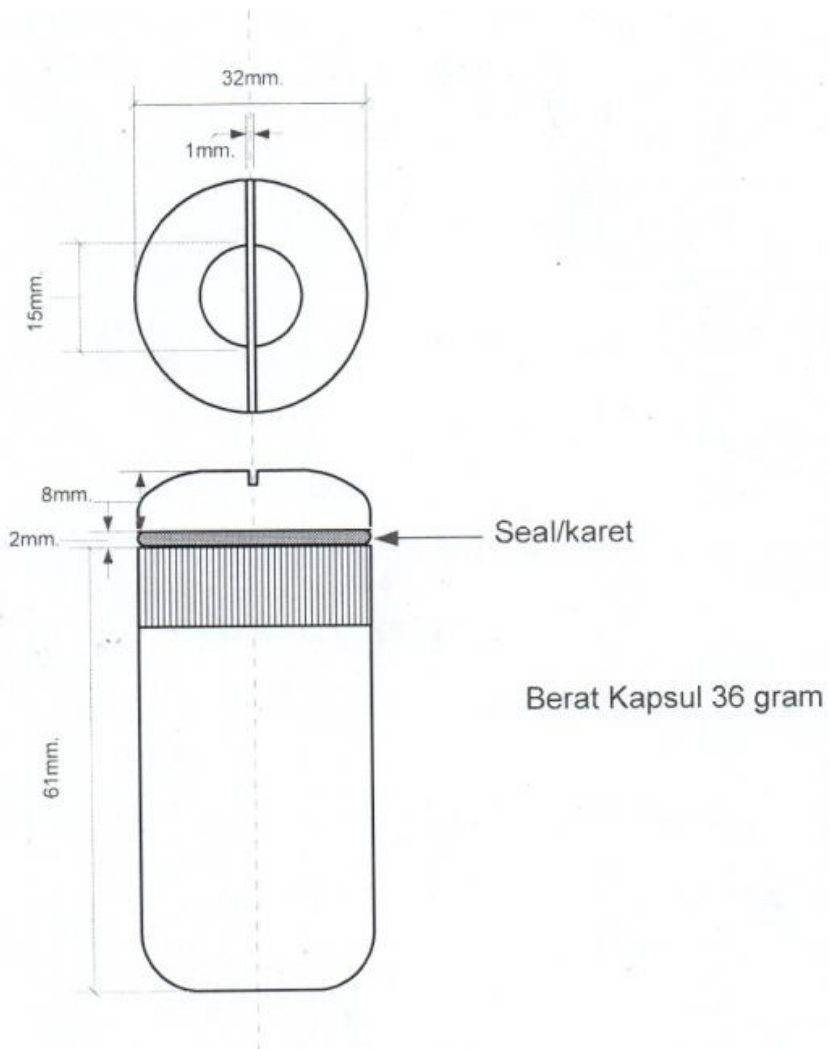
#### *Rabbit System* Hidrolik.

Fasilitas *Rabbit System* Hidrolik digunakan untuk iradiasi sampel yang relatif berat dan panas tinggi. Kecepatan pengiriman kapsulnya 0,6 m/detik.

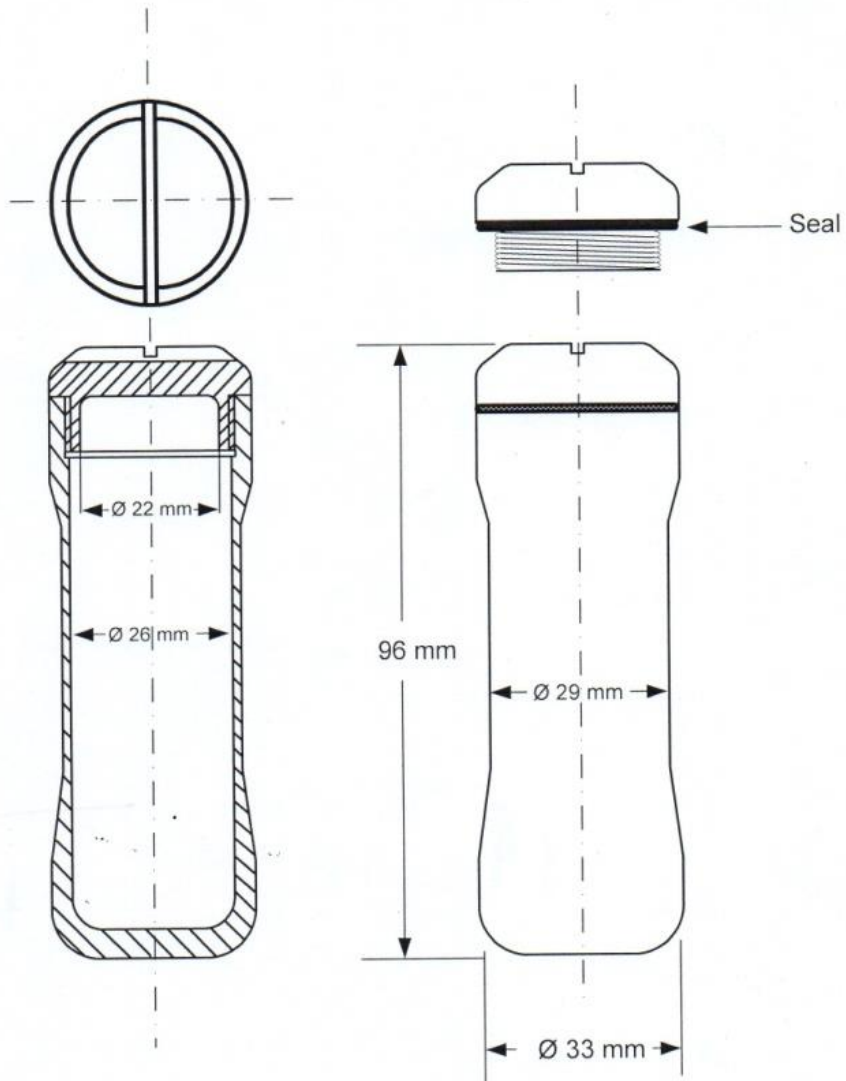
Jenis kapsul *Rabbit System* Hidrolik ada 2 macam, yaitu kapsul dengan bahan Aluminium dan kapsul dengan bahan Polyethylene. Ukuran kapsulnya: diameter 33 mm, panjang 96 mm. Berat maksimal tiap kapsul adalah 100 gr.

Waktu iradiasi maksimal untuk kapsul Aluminium adalah 5 jam dan kapsul Polyethylene adalah 45 menit.





Gambar Kapsul Aluminium *Rabbit System* Hidrolik



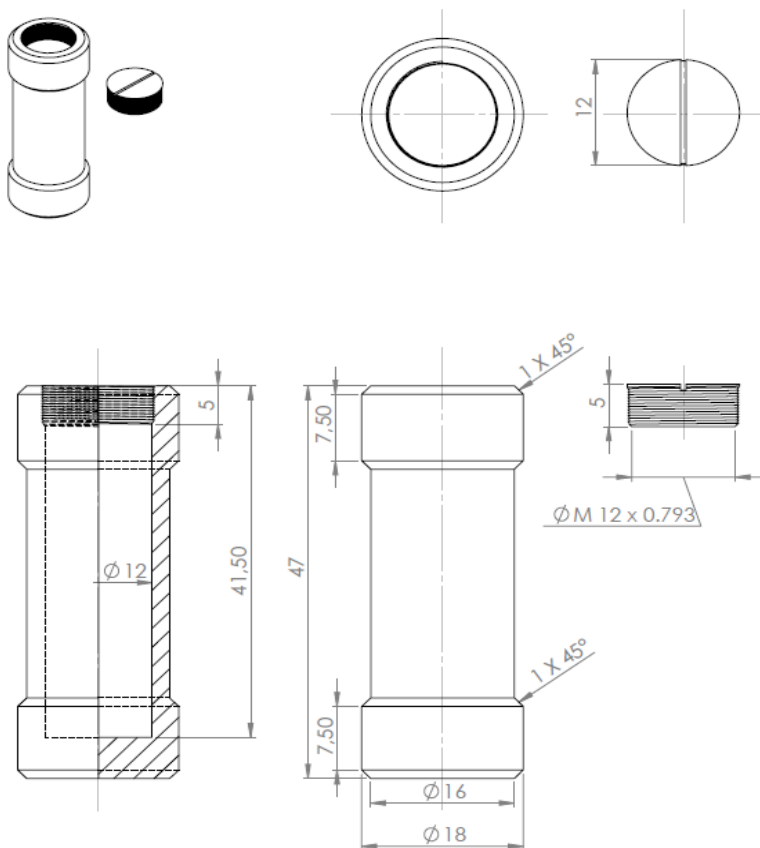
Gambar Kapsul Polyethylene *Rabbit System* Hidrolik

### *Rabbit System* Pneumatik.

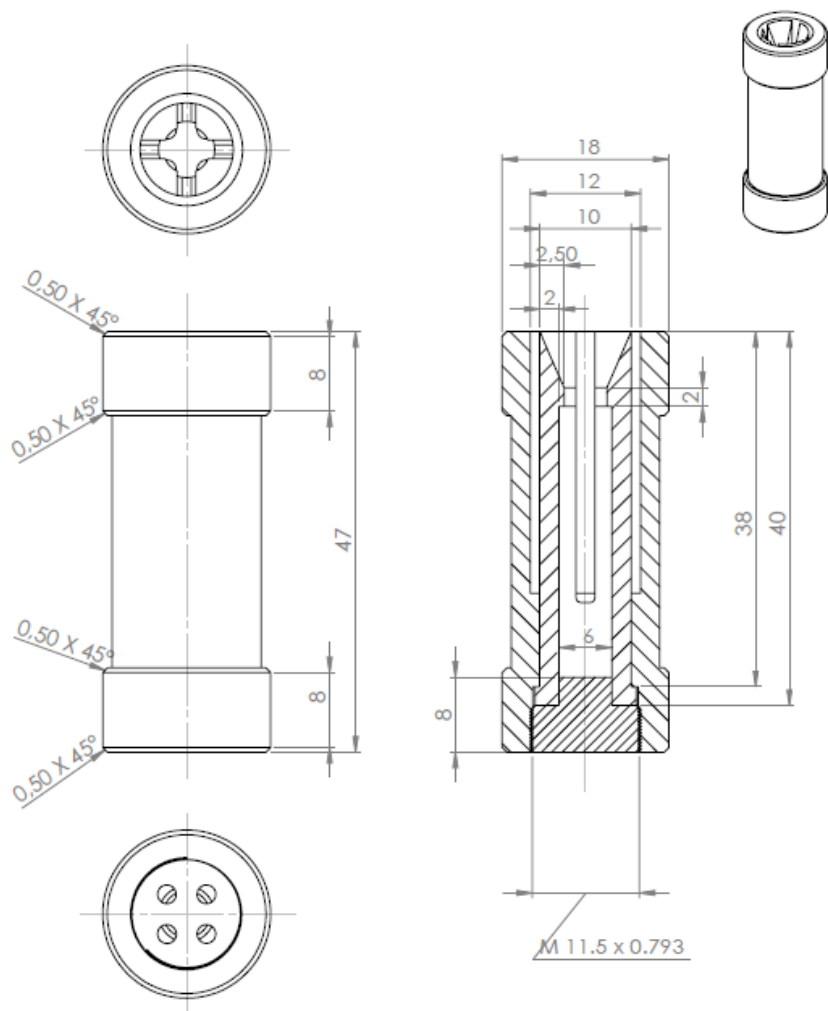
Fasilitas *Rabbit System* Pneumatik digunakan untuk iradiasi sampel yang relatif ringan. Pemakaian paling utama adalah untuk Analisis Aktivasi Neutron radionuklida umur pendek.

Kecepatan pengiriman kapsulnya 11 m/detik.

Kapsul *Rabbit System* Pneumatik menggunakan bahan Polyethylene. Ukuran kapsulnya : diameter 18 mm, panjang 46 mm. Berat maksimal tiap kapsul adalah 10 gr.



Gambar Kapsul *Rabbit System* Pneumatik



Gambar Kapsul *Automatic Rabbit System* Pneumatik

## 2.5. Jasa Iradiasi Posisi Luar Teras

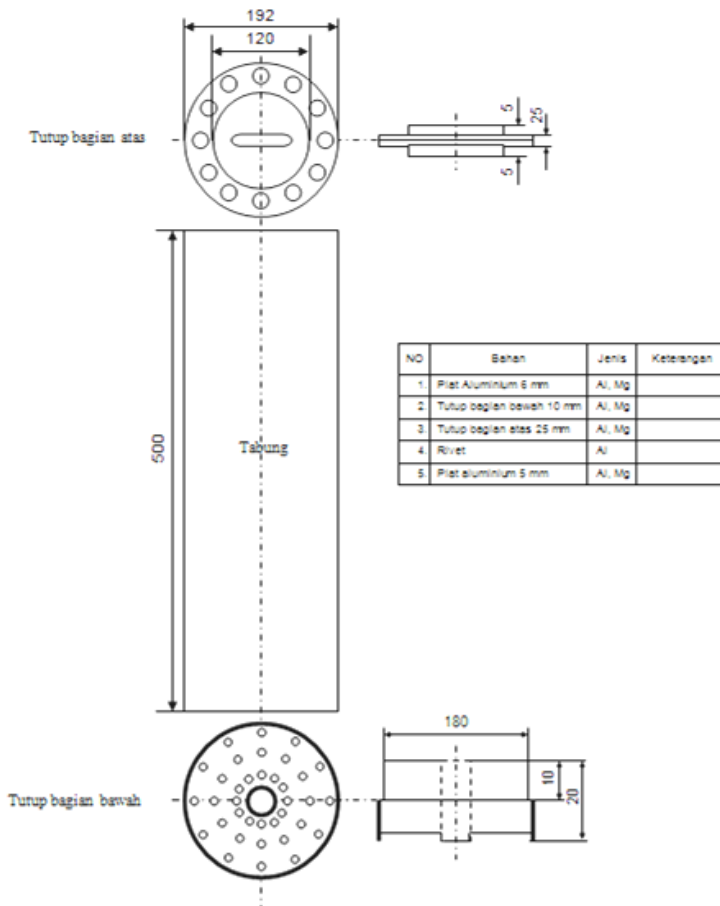
*Neutron Transmutation Dopping* (NTD) adalah Iradiasi kristal Silikon secara merata dengan cara sampel diputar dan digerakkan naik turun selama iradiasi.

Diameter sampel: maks. 7 inchi.

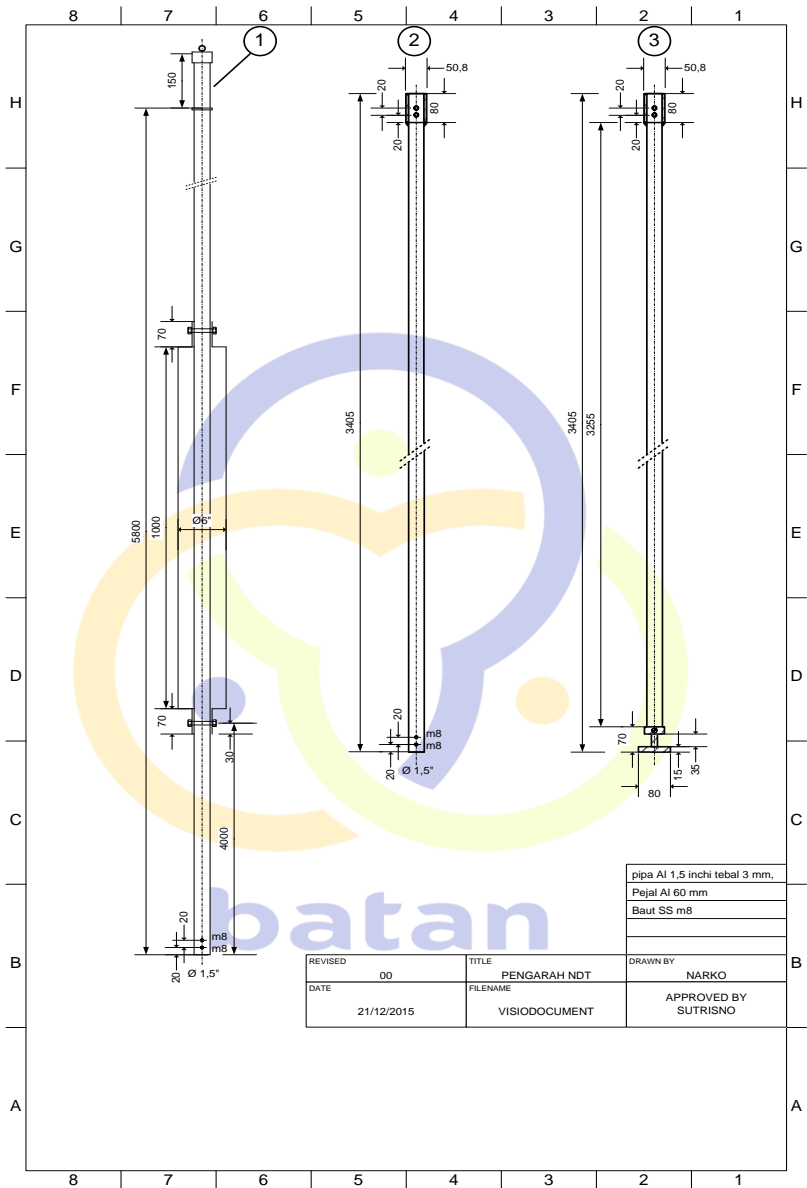
Panjang sampel: maks. 40 cm.

Kecepatan pengangkatan presisi: 0,5 m/menit

Kecepatan rotasi kapsul: 2 rpm.



Gambar Kapsul Silikon Doping



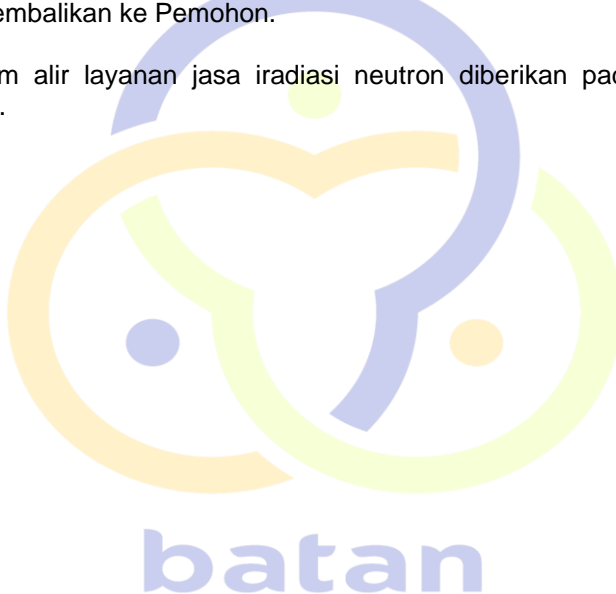
Gambar Pengarah NTD

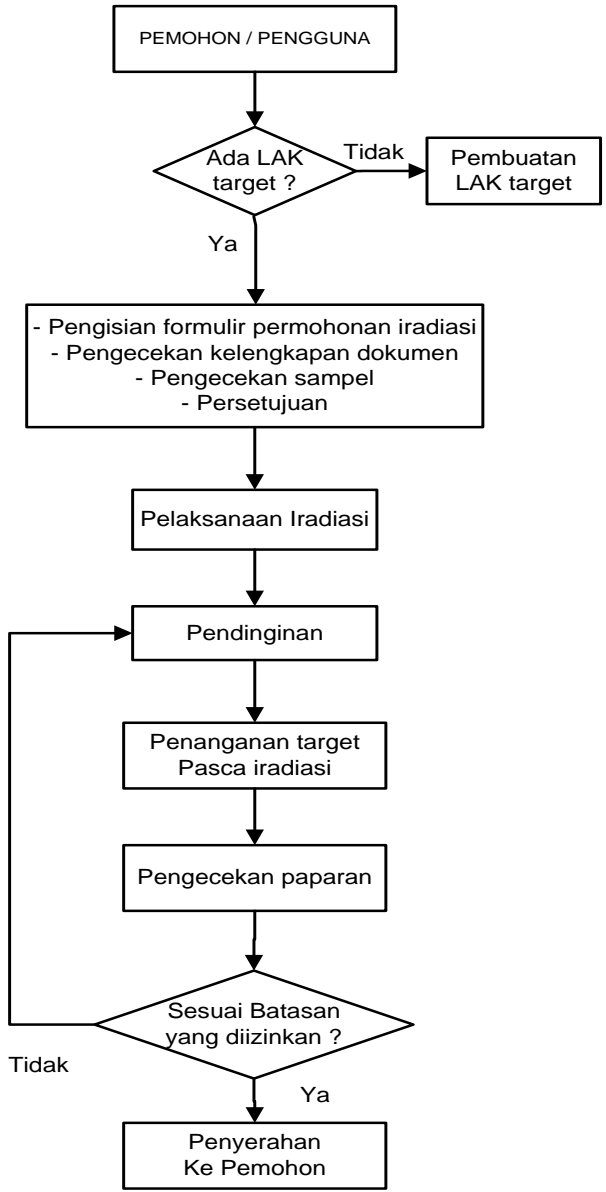
### 3. SISTEM DAN PROSEDUR

Dokumen Kelengkapan Layanan Jasa Iradiasi Neutron :

- 1) LAK Target iradiasi;
- 2) Surat Perizinan dari BAPETEN (surat izin pemanfaatan zat radioaktif, surat izin pengangkutan zat radioaktif);
- 3) Surat permohonan iradiasi dari pimpinan instansi pemohon yang ditujukan kepada Kepala PRSG;
- 4) Apabila pemohon dari staf PRSG maka harus ada surat permohonan iradiasi dari Kepala Bidang pemohon kepada Kepala Bidang Operasi Reaktor;
- 5) Apabila poin 1, 2, 3 atau 4 tidak terpenuhi maka formulir dan target dikembalikan ke Pemohon.

Diagram alir layanan jasa iradiasi neutron diberikan pada gambar berikut.



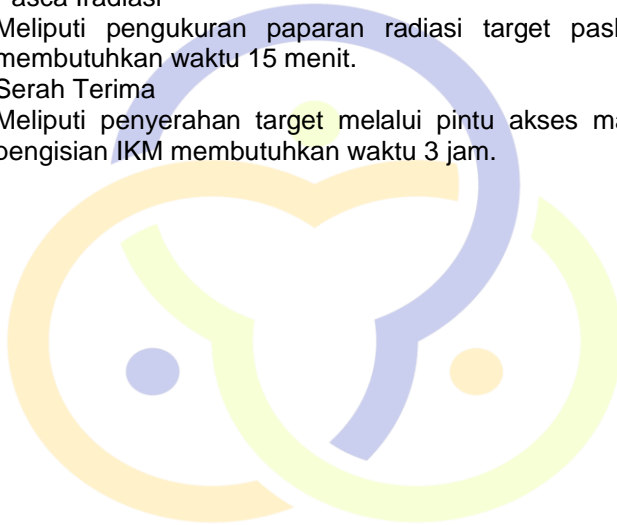


Gambar Diagram Alir Layanan Jasa Iradiasi Neutron



#### 4. JANGKA WAKTU PENYELESAIAN

- 1) Permohonan  
Meliputi : pengisian formulir iradiasi, pemeriksaan formulir iradiasi, pemeriksaan target iradiasi dan dokumen pendukungnya membutuhkan waktu 1 jam 15 menit.
- 2) Persetujuan  
Meliputi : Verifikasi data target terhadap acuan iradiasi dan menyetujui iradiasi target membutuhkan waktu 1 jam.
- 3) Pelaksanaan  
Waktu iradiasi target disesuaikan dengan permohonan.
- 4) Pasca Iradiasi  
Meliputi pengukuran paparan radiasi target paska iradiasi membutuhkan waktu 15 menit.
- 5) Serah Terima  
Meliputi penyerahan target melalui pintu akses material dan pengisian IKM membutuhkan waktu 3 jam.



**batan**



**batan**

## 5. TARIF

Biaya Pelayanan Iradiasi ditanggung oleh pengguna dan besarnya biaya ditetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah No.29 Tahun 2011 tentang Jenis Dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada BATAN.

JENIS LAYANAN	SATUAN	TARIF
Jasa Iradiasi Neutron		
1. Posisi pusat teras (CIP)	per sampel/MW/jam	Rp 7.000
2. Posisi dalam teras (IP)	per sampel/MW/jam	Rp 6.000
3. Beam Tube S1	per sampel/MW/jam	Rp 7.000
4. Rabbit System (RS)		
a. 0 - 0,5 jam	per jam/kapsul	Rp 50.000
b. > 0,5 - 1 jam	per jam/kapsul	Rp 75.000
c. > 1 - 2 jam	per jam/kapsul	Rp 100.000
d. > 2 jam	per jam/kapsul	Rp 150.000



batan



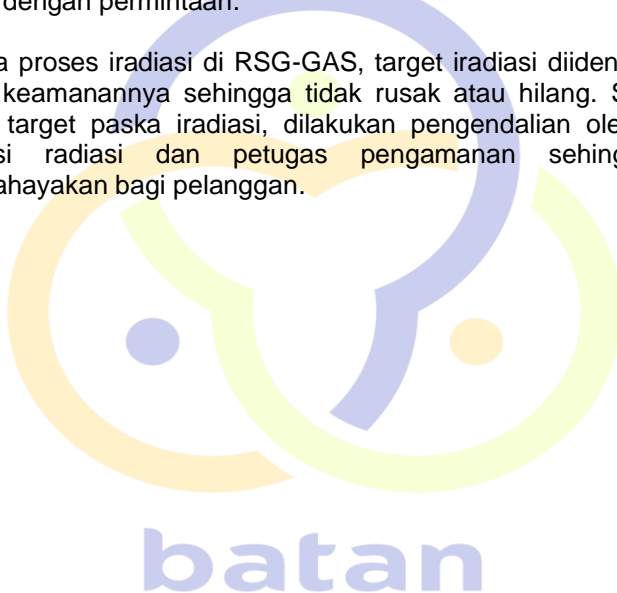
**batan**

## 6. PRODUK PELAYANAN

Iradiasi Neutron di reaktor RSG-GAS dilaksanakan sesuai dengan ketentuan persyaratan yang berlaku dan sesuai dengan SOP Iradiasi.

Target diiradiasi sesuai dengan permintaan posisi iradiasi, besar daya operasi reaktor dan lama waktu iradiasi. Apabila dari permintaan daya operasi dan lama iradiasi terdapat kekurangan, misalnya akibat gangguan operasi tidak terencana, maka akan diberikan kompensasi. Kompensasi yang diberikan berupa perpanjangan jam atau penambahan daya operasi RSG-GAS sehingga target dapat diiradiasi sesuai dengan permintaan.

Selama proses iradiasi di RSG-GAS, target iradiasi diidentifikasi dan dijaga keamanannya sehingga tidak rusak atau hilang. Saat serah terima target paska iradiasi, dilakukan pengendalian oleh petugas proteksi radiasi dan petugas pengamanan sehingga tidak membahayakan bagi pelanggan.





**batan**