

## **PEMBUATAN SISTEM PENERANGAN KOLAM RSG-GAS**

Amril, Teguh Sulisty, Putut H, Royadi

### **ABSTRAK**

**PEMBUATAN SISTEM PENERANGAN KOLAM RSG-GAS.** Telah dilaksanakan pembuatan sistem penerangan kolam RSG-GAS untuk membantu kegiatan bongkar muat sampel dan bahan bakar reaktor atau kegiatan lainnya di sekitar kolam raktor. Metoda pelaksanaan pembuatan fasilitas ini meliputi tahapan penyiapan gambar teknis, penyiapan bahan, pabrikasi, perakitan dan uji fungsi meliputi pemberat rumah lampu, rumah lampu, pemegang rumah lampu, batang pengarah, batang penggerak rumah lampu. Berdasarkan hasil uji fungsi yang dilaksanakan pada kolam reaktor pada kedalaman maksimal 12 meter, fasilitas sistem penerangan dapat dioperasikan secara baik dan aman pada posisi lampu vertikal untuk menerangi bidang kerja vertikal seperti dinding kolam, dan peralatan-peralatan lainnya, serta pada posisi lampu harizontal untuk menerangi bidang kerja horizontal seperti teras reaktor, rak penyimpanan bahan bakar bekas, dan peralatan-peralatan lainnya.

Kata Kunci: sistem penerangan

### **ABSTRACT**

**FABRICATION OF LIGHTING SYSTEM OF RSG-GAS POOL.** The fabrication of lighting system of RSG-GAS pool has been done to assist the loading unloading activities of targets, fuel elements and other activities around the pad. The executions method of fabrication included several steps namely: preparation of technical drawing, preparation of materials, manufacturing, functional tests of lamp house and its holder, guide bar and lamp house set-up. Based on the functional tests, the system can be operated both in vertical and horizontal positions at 12 meter depth.

Keyword: lighting system.

## PENDAHULUAN

Dalam upaya meningkatkan keselamatan pengoperasian Reaktor Serba Guna GA. Siwabessy (RSG-GAS), pelayanan iradiasi dan mendukung kegiatan *loading-unloading* maka diperlukan sistem penerangan kolam RSG-GAS yang dapat memberikan penerangan keseluruhan bagian hingga ke dasar kolam dan dapat dioperasikan secara aman. Untuk mencapai tujuan tersebut perlu dibuat sistem penerangan kolam RSG-GAS.

Berdasarkan pengamatan penulis, setelah RSG-GAS beroperasi selama 20 tahun secara tidak langsung telah menyebabkan perubahan warna pada bagian sisi teras reaktor, sehingga saat ini huruf dan angka yang tertera pada bagian atas sisi teras reaktor tersebut apabila dilihat dari permukaan kolam reaktor tidak terlihat dengan jelas. Hal ini karena pengaruh distribusi panas dan neutronik akibat reaksi fisi, proses reaksi kimia air dan perubahan karakteristik lainnya. Kondisi tersebut menimbulkan kesulitan bagi petugas operator dan supervisor untuk melaksanakan berbagai macam kegiatan di kolam RSG-GAS.

Tujuan pembuatan ini untuk menghasilkan sistem penerangan kolam RSG-GAS dengan mengutamakan aspek keselamatan dan mudah dioperasikan baik secara horizontal untuk memberikan penerangan terhadap bidang kerja datar seperti teras reaktor maupun secara vertikal untuk memberikan penerangan terhadap bidang kerja vertikal seperti dinding kolam reaktor.

## METODA PELAKSANAAN

Metoda pelaksanaan pembuatan sistem penerangan kolam RSG-GAS ini dilakukan dengan tahapan pembuatan gambar teknis, penyiapan bahan, pabrikasi, perakitan dan uji fungsi.

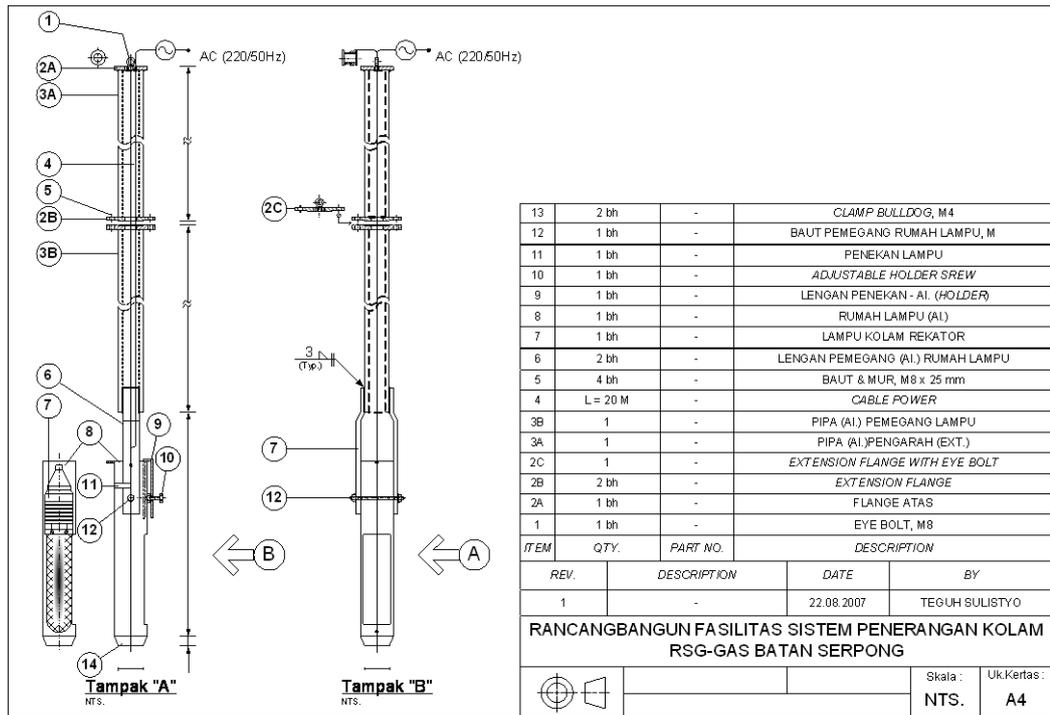
### - Pembuatan Gambar Teknis

Gambar teknis fasilitas sistem penerangan kolam RSG-GAS meliputi pemberat rumah

lampu, rumah lampu, pemegang rumah lampu, batang pengarah, batang penggerak rumah lampu.

Bentuk gambar teknis sistem penerangan kolam RSG-GAS seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan rancangan sistem penerangan kolam RSG-GAS yang meliputi bagian pemberat rumah lampu, rumah lampu, pemegang rumah lampu, pipa batang pengarah dan penggerak rumah lampu. Pemberat rumah lampu berfungsi pula sebagai pelindung lampu bawah air terhadap benturan dengan benda-benda yang terdapat di dalam kolam reaktor dan dipasang pada bagian bawah rumah lampu dengan menggunakan las TIG. Bagian bawah pemberat rumah lampu dilubangi dengan maksud agar air tidak tertahan. Rumah lampu berfungsi sebagai tempat menempatkan lampu bawah air. Pada sisi bagian tengah rumah lampu dilubangi sepanjang 228 mm lebar 100 mm dengan maksud agar cahaya lampu bawah air dapat keluar melalui lubang tersebut, sedangkan sisi bagian atas dipasang plat besi yang berfungsi sebagai pemegang batang besi ulir. Jika batang besi ulir diputar ke kanan maka akan mendorong rumah lampu sehingga terbentuk posisi horizontal, sebaliknya jika batang besi ulir di putar ke kiri maka akan menarik rumah lampu sehingga terbentuk posisi vertikal. Pemegang rumah lampu berfungsi memegang rumah lampu. Pemegang rumah lampu dihubungkan dengan batang pipa pengarah dan penggerak rumah lampu dengan menggunakan las TIG sedangkan dengan rumah lampu menggunakan dua pasang mur-baut M13, sedangkan pipa batang pengarah dan penggerak rumah lampu masing-masing memiliki panjang 1200 mm. Batang pipa penggerak dan pengarah dihubungkan dengan besi ulir sepanjang 300 mm dengan menggunakan las TIG dan menggunakan klem.



Gambar 1. Rancangan sistem penerangan kolam RSG-GAS

**- Penyiapan Bahan**

Kegiatan selanjutnya adalah penyiapan bahan dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan sistem penerangan kolam RSG-GAS. Bahan yang digunakan harus memperhatikan standard bahan yang diizinkan untuk instalasi reaktor nuklir,<sup>[3]</sup> sedangkan peralatan yang digunakan menggunakan peralatan bengkel yang dimiliki oleh PRSG. Spesifikasi lampu dan bahan yang digunakan seperti ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Spesifikasi lampu

No	Uraian	Spesifikasi
1	Lampu halogen	Under Water Lamp
2	Type	Philip iode
3	Daya	2.000 W
4	Tegangan	220-230 V
5	Kedalaman	50 m
6	Suhu	600C
7	Seri	RSW 15 F MR.104969

Tabel 2. Spesifikasi bahan yang digunakan

No	Nama	Spesifikasi	Jumlah
1	Pemberat rumah lampu	Al $\Phi$ 70 mm	1 buah
2	Rumah lampu	Al $\Phi$ 70 mm	1 buah
3	Lengan penekan	Al	1 buah

Tabel 2. Lanjutan

No	Nama	Spesifikasi	Jumlah
4	Pemegang rumah lampu	Al(3×50×40)	2 buah
5	Pipa pengarah rumah lampu	Al $\Phi$ 44,45 mm	2 buah
6	Pipa penggerak rumah lampu	Al $\Phi$ 17 mm	2 buah
7	Batang ulir pipa pegerak	SS	1 buah
8	Klem pemegang pipa penggerak	Al	5 buah
9	Baut & mur	M10; M13	1 buah
10	Cable power	Metal VDE hard	L = 20 m

#### - Pabrikasi

Pabrikasi sistem penerangan kolam RSG-GAS meliputi pembuatan pemberat rumah lampu, rumah lampu, pemegang rumah lampu, batang pengarah dan penggerak rumah lampu, klem batang penggerak rumah lampu.

#### Pemberat rumah lampu

Pembuatan pemberat rumah lampu dilakukan dengan proses pemotongan, pembubutan dan pengelasan. Bentuk hasil pembuatan pemberat rumah lampu seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pemberat rumah lampu

#### Rumah Lampu

Pembuatan rumah lampu didesain sedemikian rupa sehingga cahaya lampu dapat keluar dari rumah lampu dan rumah lampu berfungsi sebagai pelindung lampu bawah air dari benturan benda di dalam kolam reaktor. Bagian bawah rumah lampu dipasang pemberat rumah lampu sedangkan

bagian atasnya dipasang lengan pemegang rumah lampu. Lengan pemegang rumah lampu ini dihubungkan dengan rumah lampu menggunakan mur-baut M8, sedangkan bagian atasnya dihubungkan dengan pipa batang pemegang lampu menggunakan las TIG (*Tungsten Iner Gas*). Bentuk rumah lampu ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Bentuk rumah lampu

#### Lengan pemegang rumah lampu

Lengan pemegang rumah lampu dibuat sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi untuk memegang rumah lampu dengan aman dan dapat diandalkan. Kedua bagian bawah lengan pemegang rumah lampu dilubangi dan

dipasang mur-baut M8 untuk mengikat rumah lampu sedangkan bagian atasnya dihubungkan dengan pipa batang pemegang lampu dengan menggunakan las TIG. Bentuk pemegang rumah seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Bentuk pemegang rumah

#### Penekan lampu

Penekan lampu bawah air dibuat sedemikian rupa sehingga lengan penekan rumah tersebut dapat berfungsi untuk menekan lampu bawah air dari sisi samping dengan baik dan aman dan sekaligus

mengunci lampu tersebut sehingga tidak jatuh. Lengan penekan lampu dilubangi dan dipasang *adjustable holder screw* (mur-baut M13) untuk mengunci lampu bawah air. Bentuk lengan pemegang rumah lampu seperti ditunjukkan pada Gambar 8.

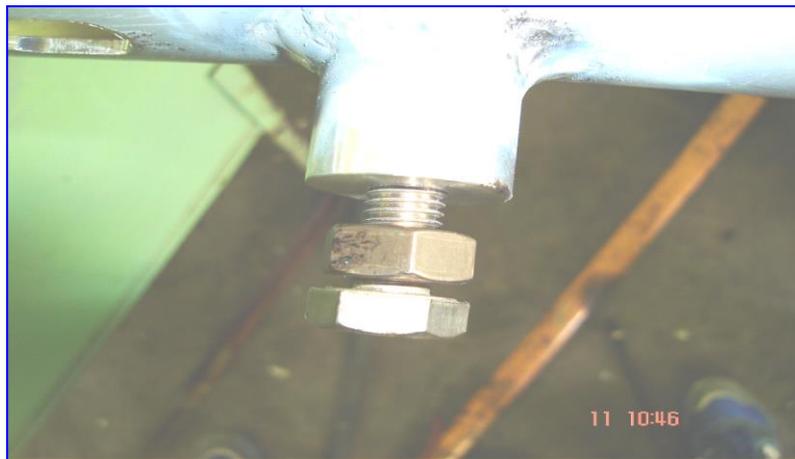


Gambar 8. Lengan penekan rumah lampu

Batang pengarah dan batang penggerak rumah lampu

Batang pipa pengarah lampu berfungsi sebagai alat pemasukan dan pengeluaran lampu teras ke dan dari kolam RSG-GAS. Bentuk batang pipa pengarah lampu ini disesuaikan dengan kondisi di lapangan dan dirancang sedemikian rupa agar dalam pelaksanaan pemasukan atau pengeluaran lampu teras reaktor dapat dilakukan dengan mudah dan aman, baik pada kondisi reaktor operasi maupun tidak operasi. Batang pipa

pengarah lampu ini dibuat dari pipa yang terbuat dari bahan Al berdiameter 44,45 mm dan ujungnya berdiameter 47,45 mm masing-masing ujung pipa tersebut dihubungkan satu sama lain dengan menggunakan las TIG, sedangkan batang penggerak rumah lampu dibuat dari pipa bahan Al berdiameter 17 mm dan ujungnya terdapat batang ulir yang terbuat dari *Stenlis Steel*. Bentuk batang pengarah dan batang penggerak rumah lampu seperti ditunjukkan pada Gambar 9.

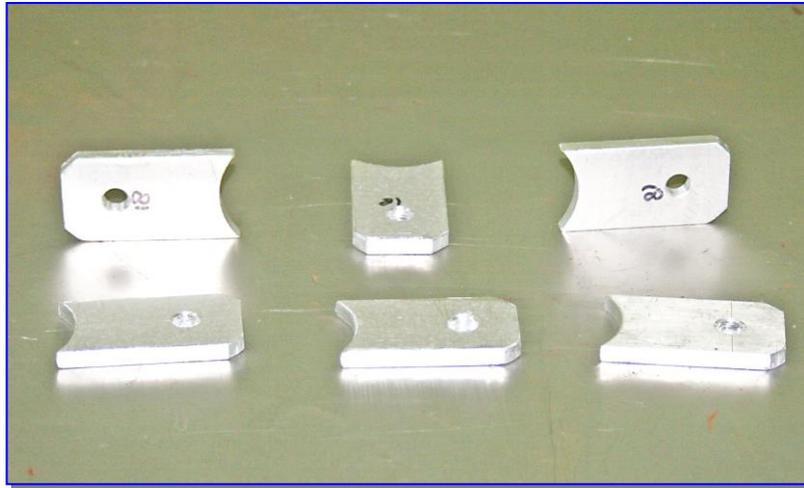


Gambar 9. Batang pengarah dan penggerak rumah lampu

#### Klem batang penggerak lampu

Klem batang pemegang lampu digunakan untuk menahan batang penggerak rumah lampu supaya tidak terjadi gerakan yang tidak diinginkan dan untuk memudahkan dalam pengoperasian khususnya rumah

lampu supaya dapat bergerak secara vertikal maupun horizontal. Alat ini di buat dari bahan SS yang ditengahnya terdapat lubang berdiameter 18 mm. Bentuk klem batang penggerak lampu seperti ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Klem batang penggerak lampu

#### - Perakitan

Perakitan alat sistem penerangan kolam RSG-GAS meliputi pemasangan lampu, rumah lampu, batang pipa pemegang dan batang penggerak lampu. Pemasangan lampu pada *fitting* lampu dilakukan dengan cara membuka bagian lampu dengan hati-hati, kemudian menyusun dudukan tiap bagian lampu, membuka 3 buah baut yang terdapat pada *fitting* lampu dengan menggunakan obeng kemudian dilanjutkan dengan membuka klem, membuka pengaman dan armatur lampu, melepaskan karet *seal*, dan memasang kembali lampu sesuai urutannya.

#### - Uji fungsi

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan pembuatan sistem penerangan kolam RSG-GAS ini, maka harus dilakukan uji fungsi cara mengatur posisi dan letak ketinggian lampu bawah air ke dalam kolam reaktor sampai diperoleh ketinggian optimal tanpa

menimbulkan efek silau. Pengujian posisi vertikal dan horizontal dilakukan dengan cara memutar batang penggerak lampu.

Sebelum kegiatan uji fungsi dilakukan maka alat yang telah dibuat harus dibersihkan dari kotoran dan debu dengan menggunakan cairan *acetone* sampai merata. Setelah dilakukan pembersihan, selanjutnya alat tersebut dimasukan ke ruang kolam reaktor lantai 13 melalui pintu material akses yang terdapat pada gedung bantu. Setelah sampai di ruang kolam reaktor lantai 13, alat tersebut dibersihkan kembali dengan menggunakan cairan *acetone* untuk memastikan bahwa alat tersebut telah bersih. Untuk memegang alat yang telah bersih tersebut petugas harus menggunakan sarung tangan agar tidak kontak langsung dengan alat yang telah bersih.

Pelaksanaan uji fungsi sistem penerangan kolam RSG-GAS dilakukan dengan bantuan operator, supervisor, petugas keselamatan

dan beberapa staf dari sub bidang elektrik. Secara garis besar pelaksanaan uji fungsi sistem penerangan kolam RSG-GAS dilakukan dengan beberapa tahap antara lain mengoperasikan peralatan angkat berat *crane* untuk mengangkat alat sistem penerangan

kolam RSG-GAS, memasukan sistem penerangan ke dalam kolam reaktor dan menempatkan pada tempat yang aman, dan menghidupkan lampu dengan cara mengatur tegangan pada transformator sampai 220 V.



Gambar 11. Pelaksanaan uji fungsi

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari pembuatan sistem penerangan kolam reaktor ini seperti ditunjukkan pada Gambar 12. Berdasarkan hasil uji fungsi, fasilitas ini dapat dioperasikan dengan baik dan aman pada

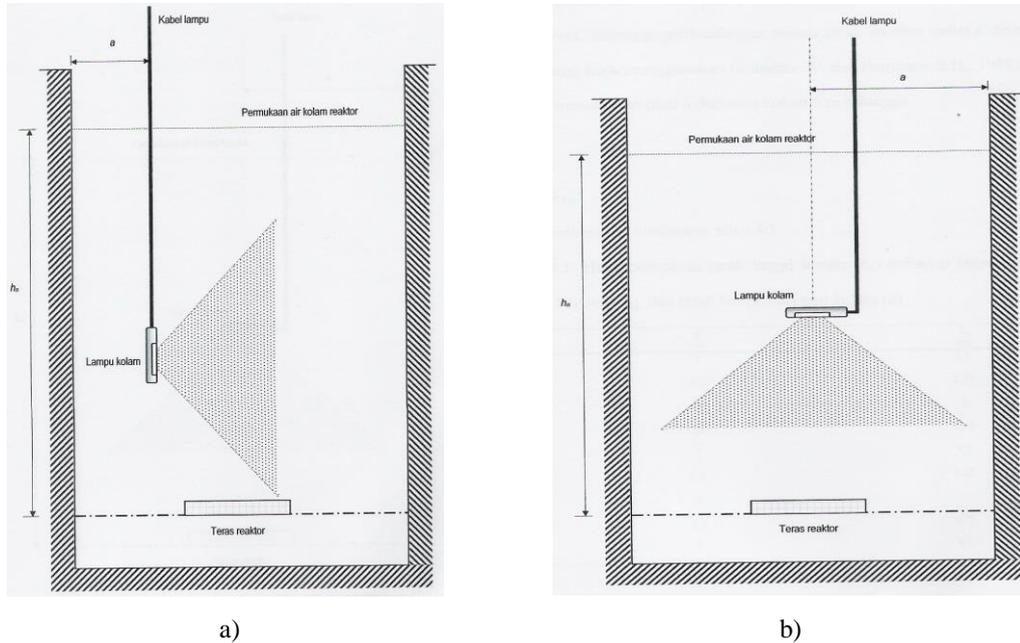
posisi horizontal untuk memberikan penerangan terhadap bidang kerja datar seperti teras reaktor maupun pada posisi vertikal untuk memberikan penerangan terhadap bidang kerja vertikal seperti dinding kolam reaktor.



Gambar 12. Fasilitas sistem penerangan kolam reaktor

Gambar 13.a) menunjukkan ilustrasi kondisi lampu penerangan kolam RSG-GAS pada posisi vertikal sehingga bidang kerja yang diterangi adalah bidang kerja vertikal seperti keberadaan dinding kolam, dan peralatan-peralatan lainnya, sedangkan Gambar 13.b) menunjukkan kondisi lampu

penerangan kolam RSG-GAS pada posisi horizontal dimana bidang kerja yang diterangi adalah bidang kerja horizontal seperti keberadaan teras reaktor, rak penyimpanan bahan bakar bekas, dan peralatan-peralatan lainnya.



Gambar 13. a) Posisi lampu vertikal untuk menerangi bidang kerja vertikal;  
b) Posisi lampu horizontal untuk menerangi bidang kerja horizontal

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji fungsi sistem penerangan kolam RSG-GAS yang telah dibuat ini dapat berfungsi baik dan dapat dioperasikan secara horizontal untuk memberikan penerangan terhadap bidang kerja datar seperti teras reaktor maupun vertikal untuk memberikan penerangan terhadap bidang kerja vertikal seperti dinding kolam reaktor, sehingga dapat membantu operator dan supervisor dalam kegiatan *loading* dan *unloading* serta pengamatan di dalam kolam reaktor.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonymous, *Electrical Safety Analysis Report of MPR-30*, Interatom GmbH, tahun 1984
- [2] Anonymous, *TOP 23-2 Lighting and Plug MPR 30*, Interatom GmbH, tahun 1984
- [3] Teguh Sulistyono, dkk, *Evaluasi Pengaruh Faktor Depresiasi Intensitas Penerangan*, REAKTOR Buletin Pengelolaan Reaktor Nuklir, Volume III No. 1, April 2006, ISSN 0216-2695



