

PEMBUATAN SISTEM BATANG KENDALI RSG-GAS

Hari Sudirdjo, Setyono, Hendra Prasetya

ABSTRAK

PEMBUATAN SISTEM BATANG KENDALI RSG-GAS. Telah dibuat delapan set bagian sistem mekanik batang kendali RSG-GAS. Bagian mekanik batang kendali RSG-GAS itu berupa pipa pengarah dan pipa pengangkat. Secara menyeluruh konstruksi sistem batang kendali RSG-GAS terdiri dari pipa pengarah, pipa pengangkat, absorber, dan rumah absorber. Delapan set bagian mekanik batang kendali RSG-GAS tersebut telah dibuat sesuai dengan yang direncanakan.

ABSTRACT

FABRICATION OF CONTROL ROD SYSTEM OF THE RSG-GAS. Eight units of control rod mechanical system of RSG-GAS has been fabricated. The control rod mechanical system of RSG-GAS consist of guide tube and lifting rod. Complete construction of the control rod mechanical system of RSG-GAS are guide tube, lifting rod, absorber, and absorber casing. The eight units of the control rod mechanical system of RSG-GAS has been fabricated according to the mechanical engineering design.

PENDAHULUAN

Reaktor Serba Guna GA Siwabessy (RSG-GAS) telah beroperasi selama hampir 14 tahun dengan siklus operasi sebanyak 37 siklus. RSG-GAS menggunakan batang kendali reaktor dengan bahan penyerap yang dibuat dari unsur campuran AgInCd. Bahan penyerap tersebut, karena sifatnya yang dapat menyerap neutron dari hasil reaksi fisi maka, semakin lama digunakan untuk operasi reaktor, daya serap batang kendali semakin berkurang. Spesifikasi batang kendali RSG-GAS dapat digunakan selama 40 siklus operasi dengan daya nominal 30 Mwatt^[1]. Mengingat RSG-GAS telah beroperasi 37 siklus maka perlu diantisipasi penggantian batang kendali tersebut.

Dalam fabrikasi ini dilakukan instalasi dan pengujian sistem batang kendali RSG-GAS untuk mengantisipasi penggantian batang kendali pada saatnya nanti. Kegiatan fabrikasi ini sejalan dengan program Batan, khususnya P2TRR dalam rangka meningkatkan kesiapan dan keselamatan operasi reaktor serta meningkatkan kemampuan SDM.

Kegiatan ini memerlukan waktu dua tahun. Tahun pertama fabrikasi delapan set bagian mekanikal batang kendali, sedangkan tahun kedua diteruskan dengan fabrikasi absorber, instalasi, dan pengujian.

Secara rinci bagian mekanikal untuk satu unit batang kendali yang perlu disiapkan adalah pipa

pengarah bagian bawah dan pipa pengangkatnya, piston dan silinder, dan batang penghubung^[2] masing-masing 1 (satu) set.

TATA KERJA

Pelaksanaan pembuatan delapan set bagian mekanikal batang kendali melewati tahapan pekerjaan pembuatan gambar kerja, persiapan mesin-mesin perkakas, dan fabrikasi.

Pembuatan gambar kerja

Gambar kerja merupakan pegangan yang harus ditaati dalam melaksanakan fabrikasi suatu peralatan. Oleh karena itu gambar kerja harus dibuat sesederhana dan sejelas mungkin.

Persiapan mesin-mesin perkakas

Mesin-mesin perkakas yang digunakan untuk fabrikasi bagian mekanik sistem batang kendali meliputi mesin gergaji, mesin bubut, mesin bor, mesin las, dan perkakas kerja bangku.

Mesin-mesin perkakas sebelum digunakan terlebih dahulu dibersihkan bebas dari tatal-tatal benda kerja, diuji coba, dan perkakas pelengkap disiapkan. Persiapan dan pemakaian dari mesin-mesin perkakas tersebut diatas dilaksanakan dengan mengikuti prosedur yang berlaku untuk keperluan ini.

Fabrikasi pipa pengarah

Pipa pengarah dibuat dari bahan aluminium terdiri dari penyambung bawah, penyambung atas, dan pipa pengarah. Ketiga komponen ini diikat dengan sambungan las, seperti terlihat pada Gambar 1.

Fabrikasi penyambung bawah

Mesin-mesin yang digunakan untuk fabrikasi penyambung bawah adalah mesin gergaji, mesin frais, mesin bor, dan perkakas kerja bangku.

Fabrikasi penyambung atas

Mesin-mesin yang digunakan untuk fabrikasi penyambung atas adalah mesin gergaji, mesin frais, mesin bor, dan perkakas kerja bangku.

Fabrikasi pipa pengarah

Mesin-mesin yang digunakan untuk fabrikasi pipa pengarah adalah mesin gergaji, mesin bubut, dan mesin las.

Fabrikasi pipa pengangkat

Pipa pengangkat dibuat dari bahan aluminium terdiri dari penyambung bawah, penyambung atas, dan pipa pengangkat. Ketiga komponen ini diikat dengan sambungan las, seperti terlihat pada Gambar 2.

Fabrikasi penyambung bawah

Mesin-mesin yang digunakan untuk fabrikasi penyambung bawah adalah mesin gergaji, mesin frais, mesin bor, dan perkakas kerja bangku.

Fabrikasi penyambung atas

Mesin-mesin yang digunakan untuk fabrikasi penyambung atas adalah mesin gergaji, mesin frais, mesin bor, dan perkakas kerja bangku.

Fabrikasi pipa pengangkat

Mesin-mesin yang digunakan untuk fabrikasi pipa pengangkat adalah mesin gergaji, mesin bubut, dan mesin las.

Fabrikasi piston

Piston dibuat dari bahan *stainless steel SS-316*^[3], bentuknya seperti pada Gambar 3. Mesin-mesin yang digunakan untuk fabrikasi piston adalah mesin gergaji, mesin bor, mesin frais, dan perkakas kerja bangku.

Fabrikasi silinder

Silinder dibuat dari bahan *stainless steel SS-316*^[3], bentuknya seperti pada Gambar 4. Mesin-mesin yang digunakan untuk fabrikasi silinder adalah mesin gergaji, mesin bor, dan mesin frais.

Fabrikasi batang penghubung

Batang penghubung dibuat dari bahan aluminium terdiri dari penyambung bawah, penyambung atas, dan pipa pengarah. Penyambung bawah diikat ke batang penghubung dengan sambungan pena, sedangkan penyambung atas diikat ke batang penghubung dengan sambungan las, seperti terlihat pada Gambar 5.

Mesin-mesin yang digunakan untuk fabrikasi batang penghubung adalah mesin gergaji, mesin frais, mesin bor, mesin las, dan perkakas kerja bangku.

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari seluruh kegiatan fabrikasi adalah delapan set bagian sistem mekanik batang kendali RSG-GAS yang terdiri dari :

- Pipa pengarah sebanyak 8 (delapan) buah
- Pipa pengangkat sebanyak 8 (delapan) buah
- Piston dan silinder sebanyak 8 (delapan) buah
- Batang penghubung sebanyak 8 (delapan) buah

Bagian-bagian mekanik satu dengan lainnya akan saling disambungkan. Jenis sambungan yang dipakai adalah sambungan baut. Oleh karenanya fabrikasi pada bagian-bagian yang akan saling disambungkan tersebut perlu teliti, agar penyambungan dapat dilaksanakan dengan baik.

Dengan demikian bagian yang perlu difabrikasi secara teliti adalah penyambung bawah dan penyambung atas pada pipa pengarah, pipa pengangkat, dan batang penghubung. Sedangkan pada piston yaitu pada lubang ulir sisi atas dan sisi bawah.

KESIMPULAN

Dari seluruh kegiatan pembuatan sistem batang kendali RSG-GAS dapat ditarik kesimpulan bahwa :

- Pembuatan sistem batang kendali RSG-GAS telah dilaksanakan sesuai dengan yang direncanakan.
- Delapan set bagian sistem mekanik batang kendali RSG-GAS siap untuk diinstalasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonymous, *Safety Analysis Report (SAR)* GA. Siwabessy, September 1989
2. Anonymous, *Control Rod Drive Mechanism (JDA)* M.83. Dokumentasi Pusat Reaktor Serba Guna.
3. SULARSO, Elemen Mesin, 1983

DISKUSI

Pertanyaan : (Hari Prianto)

Saya yakin dari segi mekanis, Batang kendali yang baru ini cukup handal dan dapat dipakai untuk menggantikan batang kendali yang lama sejauh yang saya alami, bahwa kegagalan Batang Kendali untuk beroperasi sebagian besar disebabkan oleh sistem instrumen (motor sering terbakar/rusak) dan jarang sekali dari segi mekanis. Mengapa dalam penelitian/ Bapak Hari tidak diarahkan untuk mengembangkan atau merekayasa motor Batang Kendali yang sering rusak ?

Jawaban : (Hari Sudirjo)

Pada penelitian ini dibatasi hanya pada mekanikal batang kendali.

Pertanyaan : (Tukiran)

Apakah sudah ada sertifikasi pembuatan batang kendali ?

Jawaban : (Hari Sudirjo)

Sertifikasi pembuatan batang kendali mengikuti standard baku yang digunakan interatom.

Pertanyaan : (M. Dhandang P)

1. Karena bahan komponen dibeli dari pasar lokal (mis SS-316), sudahkah dilakukan analisis komposisi material dan efeknya terhadap teras (bagi komponen yang masuk teras) ?
2. Dalam presentasi sering digunakan kata "Penelitian", kami sarankan kata "penelitian" diganti dengan "rekayasa" yang lebih relevan.

Jawaban : (Hari Sudirjo)

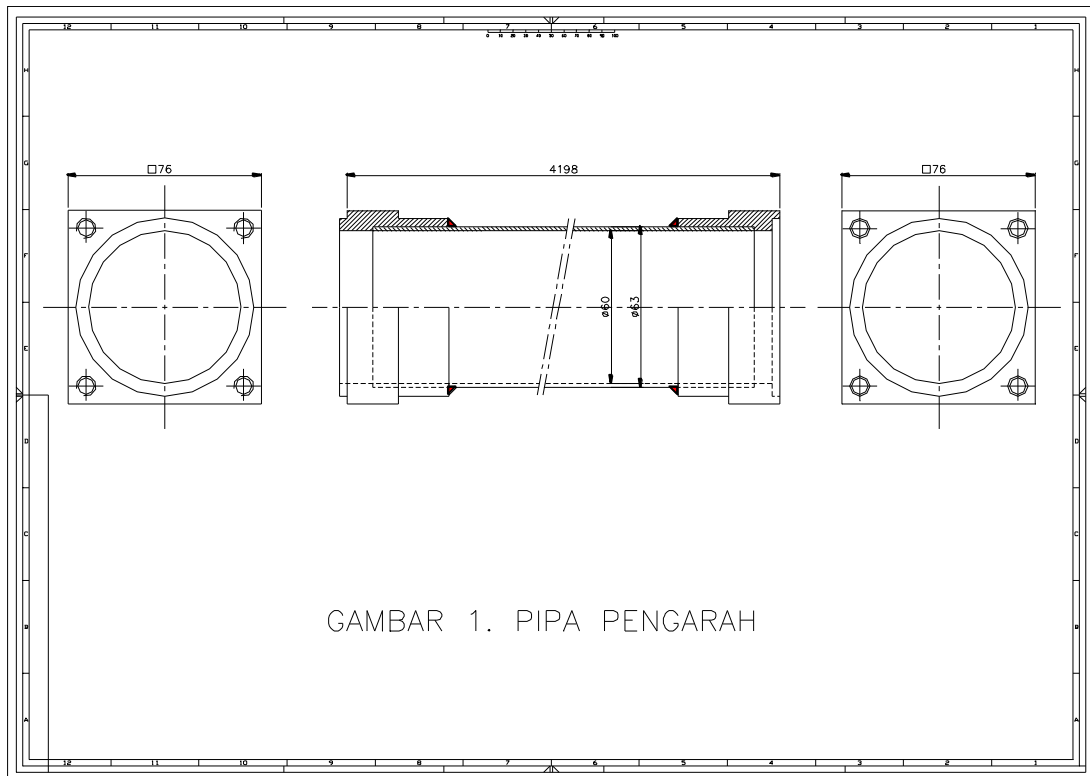
1. Komponen yang dibuat tidak masuk ke teras
2. Terima kasih, akan dilaksanakan.

Pertanyaan : (Suroso)

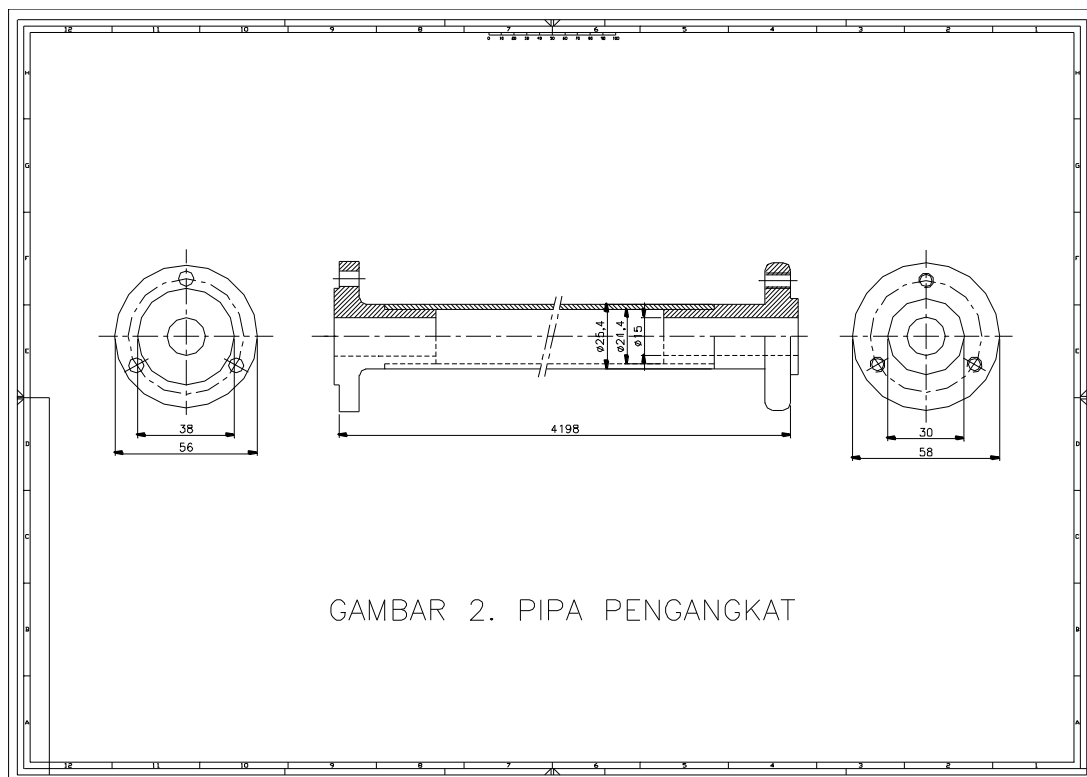
Apakah pembuatan peralatan ini mempunyai acuan dan data dukung yang standar/baku sehingga dapat dipertanggungjawabkan keandalan dan keuangannya !

Jawaban : (Hari Sudirjo)

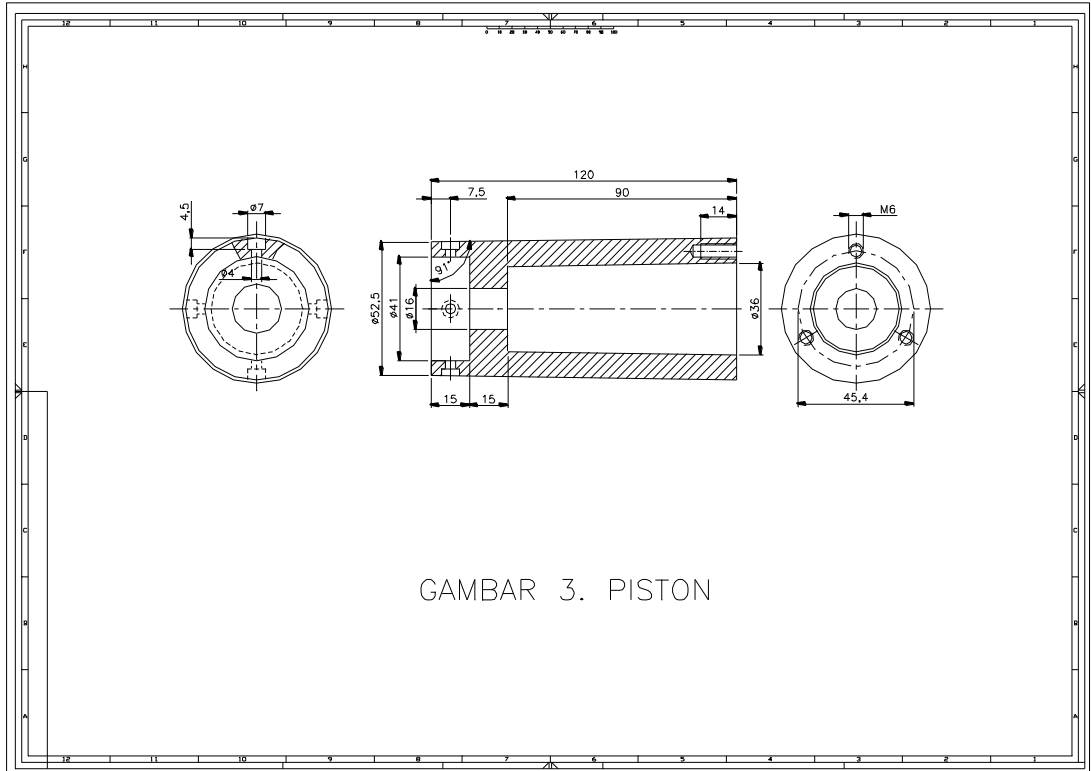
Pembuatan peralatan ini mempunyai acuan dan data dukung yang standar sehingga dapat dipertanggungjawabkan.



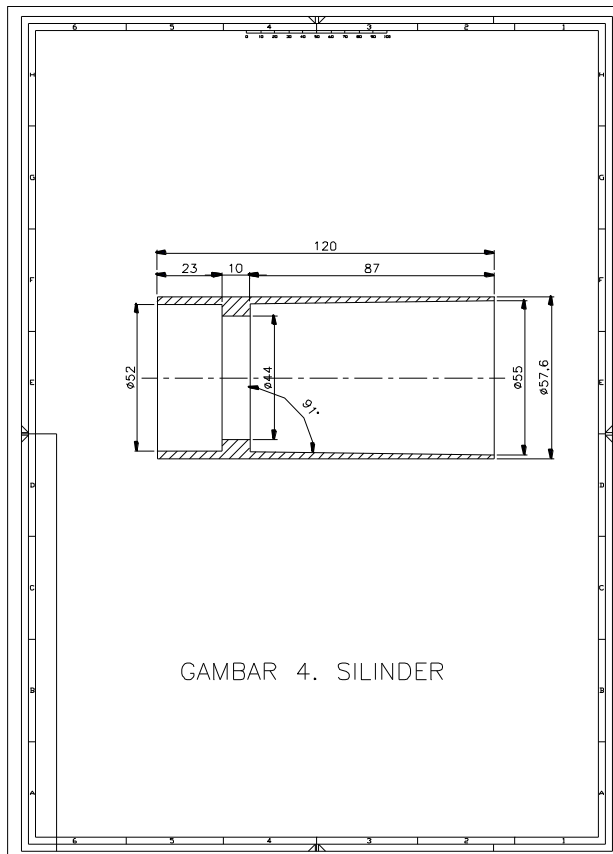
GAMBAR 1. PIPA PENGARAH



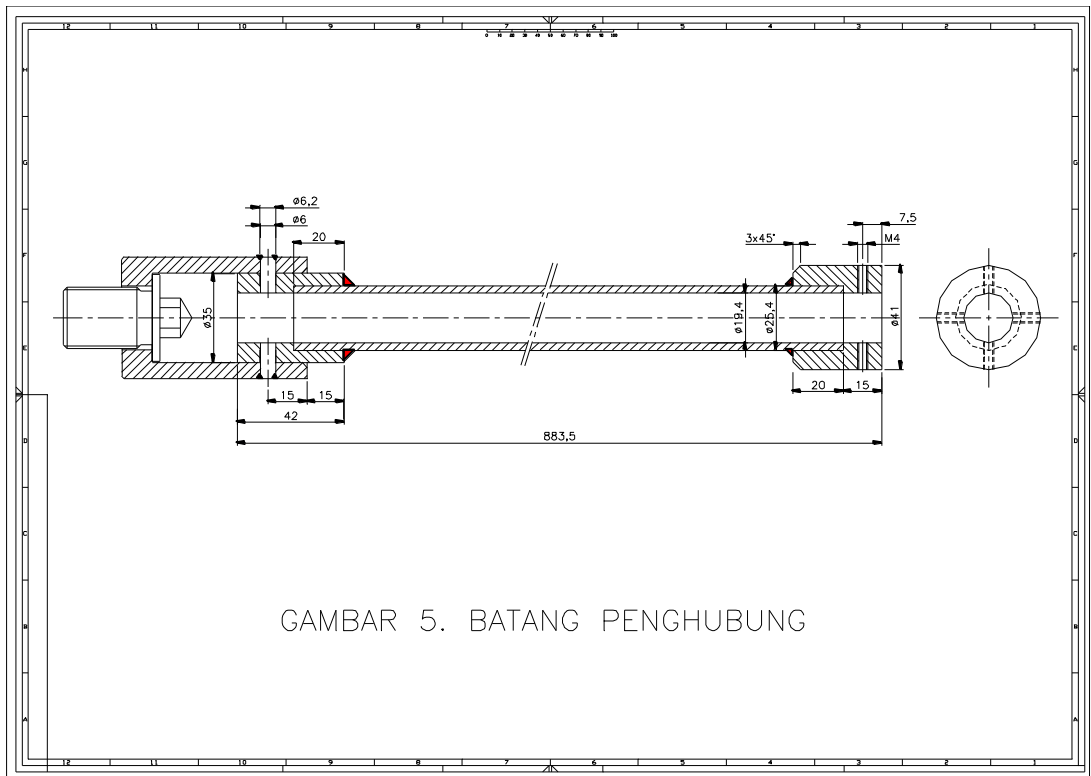
GAMBAR 2. PIPA PENGANGKAT



GAMBAR 3. PISTON



GAMBAR 4. SILINDER



GAMBAR 5. BATANG PENGHUBUNG