

UJI KEMAMPUAN MENARA PENDINGIN RSG G.A.SIWABESSY

Alim Tarigan, Iman Kuntoro
Pusat Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy

ABSTRAK

UJI KEMAMPUAN MENARA PENDINGIN RSG G.A.SIWABESSY. Pengujian kemampuan menara pendingin RSG G.A.Swabessy telah dilakukan dengan mengoperasikan reaktor pada daya 10 MW dan 2 buah menara pendingin dari 6 buah menara pendingin yang ada. Suhu pendingin sekunder tertinggi selama percobaan berlangsung adalah 36,5°C yang terjadi pada suhu udara basah = 25°C. Apabila dibandingkan dengan data desain Interatom pada kondisi suhu udara basah 28°C maka hasil percobaan mendekati sama dengan hasil desain, dengan demikian RSG G.A.Siwabessy dapat beroperasi pada daya 30 MW dengan aman.

ABSTRACT

FUNCTION TEST OF THE COOLING TOWER OF MPR-G.A.SIWABESSY. Function uji of the cooling tower of MPR G.A.Siwabessy was carried out by 10 MW thermal reactor operation, using 2 of 6 cooling tower available at secondary cooling system. The result shows that the reached maximum temperature of the secondary system is 36,5 °C at 25 °C wet bulb temperature. This figure is in accordance to the design value of 39,5 °C at 28 °C wet bulb temperature. It is concluded that MPR GAS will be safely operated at 30 MW using 6 blowers.

PENDAHULUAN

RSG-GAS telah beroperasi dengan baik pada teras ke I dan ke II. Selanjutnya akan diteruskan untuk teras ke III s/d teras nominal daya 30 MW.

Beberapa pengujian unjuk kerja setiap sistem pada setiap teras terus dilakukan untuk mengetahui keandalan dari masing-masing sistem. Salah satu diantaranya adalah Uji Kemampuan Menara Pendingin Sistem Pendingin Sekunder RSG G.A. Siwabessy.

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kemampuan setiap menara pendingin membuang panas pada kondisi udara luar yang berbeda dan membandingkannya dengan data desain INTERATOM.

Berdasarkan desain, sistem pendingin sekunder pada kondisi normal operasi dengan menggunakan 2 buah pompa dan 6 buah menara pendingin mampu membuang panas sebesar 33 MW.

Pengujian dilakukan pada daya tetap 10 MW, kemudian menara pendingin dimatikan satu persatu mulai dari operasi 6 menara pendingin s/d 2 menara pendingin.

Pada operasi 2 buah menara pendingin dilakukan pengamatan suhu pendingin dan suhu udara luar selama sehari (24 jam). Dari hasil pengamatan tersebut dapat diketahui kemampuan menara pendingin sistem pendingin sekunder untuk membuang panas kelingkuangan.

SISTEM PENDINGIN SEKUNDER

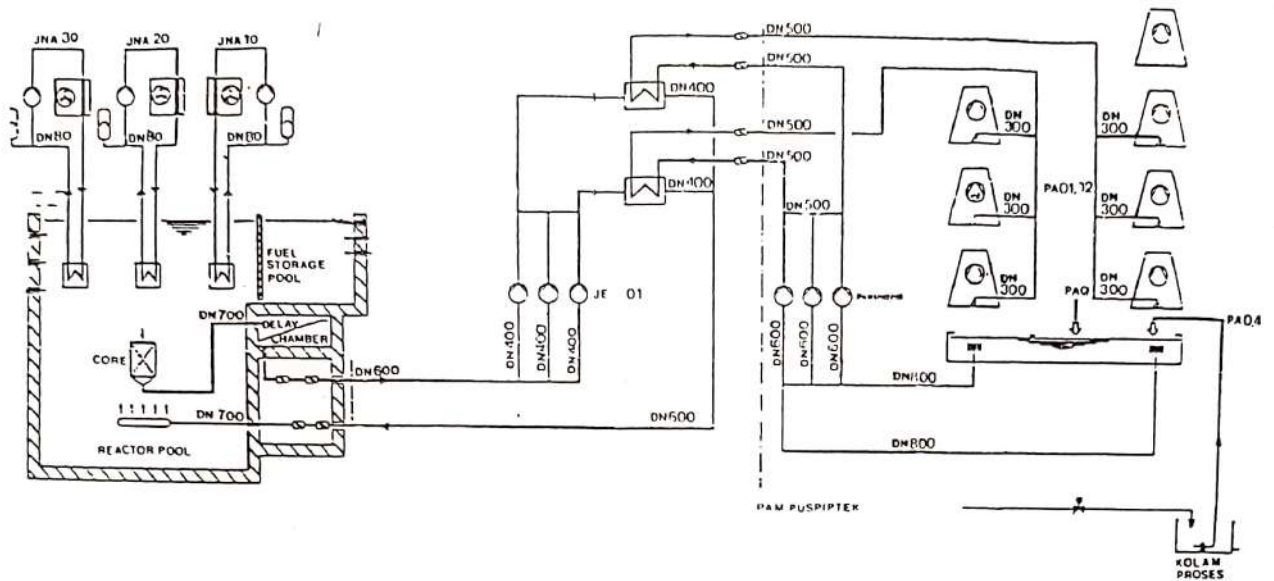
Sistem pendingin sekunder adalah tempat untuk memindahkan bahang yang terakhir dari reaktor. Bahang yang terbetuk pada sistem primer dibawa melalui alat penukar bahang ke sistem sekunder dan dibuang ke atmosfer melalui menara pendingin. Sistem ini terdiri dari 2 jalur pemipaan dengan kapasitas masing-masing bagian 50% (pompa-pompa, alat-alat penukar bahang, pipa dan 2 blok menara pendingin).

Menara-menara ini merupakan menara pendingin penguapan yang mana udara akan diisap secara paksa oleh kipas (blower), direncanakan untuk suhu ambang udara basah (wet bulb) sebesar 28 °C.

Pada gambar 1 terlihat sistem utama dan susunan modul-modul menara pendingin kolam penampung menara pendingin dan penyedia air yang terletak pada lantai dasar gedung bantu. Tiap blok menara pendingin terdiri dari 3 modul yang masing-masing modul berkemampuan memindahkan panas sebesar 5,5 MW.

Tiga modul menara pendingin PA01 AH01/02/03 dihubungkan secara paralel yang berkemampuan memindahkan panas sebesar 16,5 MW, blok ini mendinginkan air pendingin sekunder yang berasal dari alat penukar bahang HE01.

Sesuai dengan di atas, modul ke dua PA02 AH01/02/03 yang berkemampuan sama dengan modul pertama mendinginkan air pendingin



Gambar 1. Sistem Pendingin Utama Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy

sekunder yang berasal dari alat penukar bahang HE02.

Selain sistem ini sistem pendingin sekunder juga dilengkapi dengan sistem bantu lainnya seperti :

- Sistem pengendalian laju pertumbuhan korosi, kerak, bakteri/ lumut dan pengaturan harga pH air proses.
- Alat pembersih sistem penukar bahang reaktor.
- Sistem proses make up dan pembuangan.

DATA TEKNIS SISTEM PENDINGIN SEKUNDER

Pompa pendingin sekunder

Jumlah	3 x 50%
Tipe	Centrifugal
Rancangan tekanan	8 bar
Rancangan temperatur	60°C
Total head	28 m
Debit aliran	1950 m ³ /h
Temperatur operasi	50°C
Tenaga motor	220 kW
Tegangan	380 V/50 HZ

Menara Pendingin

Jumlah modul	6 + 1
Jumlah blok	2 x 50%
Beban termal tiap blok	16,5 MW

Jumlah modul tiap blok	3
Beban termal tiap modul	5,5 MW
Kecepatan alir tiap modul	650 m ³ /h
Temperatur air masuk	39°C
Temperatur air keluar	32°C
Temperatur udara basah	28°C
Daya blower	34 KW

PERCOBAAN

Percobaan ini dilakukan sesuai dengan prosedur no. Ident RSG.04.3/P/2-89 yang telah disetujui oleh jaminan kualitas dan panitia keselamatan PRSG.

Prosedur percobaan.

- Syarat awal percobaan adalah reaktor berada dalam kondisi operasi 10 MW.
- Setelah reaktor beroperasi selama 24 jam dilakukan pengamatan suhu pendingin primer, sekunder dan suhu udara luar setiap 1/2 jam sekali selama 2 jam.
- Blower PA01 AH03 dimatikan, data suhu pendingin dan udara luar dicatat setiap 1/2 jam sekali selama 2 jam.
- Blower PA02 AH03 dimatikan, data suhu pendingin dan udara luar dicatat setiap 1/2 jam sekali selama 2 jam.
- Blower PA01 AH102 dimatikan, data suhu pendingin dan udara luar dicatat setiap 1/2 jam sekali selama 4 jam.

- Blower PA02 AH02 dimatikan, data suhu pendingin dan udara luar dicatat setiap 1 jam sekali selama 24 jam.
- Percobaan selesai, hidupkan kembali semua blower pendingin.

ANALISIS DATA

Dari hasil percobaan dapat diketahui kemampuan menara pendingin sistem pendingin sekunder untuk membuang panas pada kondisi udara luar yang berbeda.

Perhitungan daya Reaktor/ menara pendingin dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang sederhana yaitu :

$$Q = M C_p \Delta T$$

dimana:

M = massa aliran pendingin sekunder

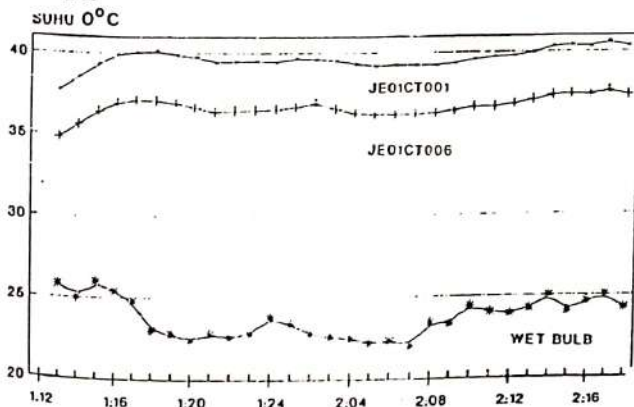
C_p = Kapasitas bahang jenis

Δ T = Beda suhu pendingin sekunder masuk dan keluar menara pendingin.

Dari hasil perhitungan daya reaktor dan menara pendingin sistem pendingin sekunder, dapat dilihat bahwa hasil perhitungan daya menara pendingin lebih besar dari daya operasi reaktor, artinya tiap menara pendingin mampu membuang panas lebih dari 5 MW. Hal ini disebabkan pengaruh dari daya sistem pendingin primer dan sekunde sekitar 500 Kw.

Suhu Pendingin

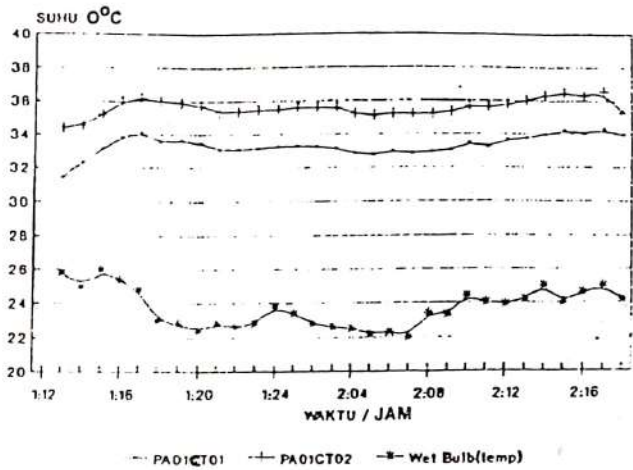
Grafik suhu pendingin fungsi waktu pada operasi 2 blower dapat dilihat pada grafik 1a dan 1b.



Grafik 1 a. Suhu primer dan Wet Bulb dengan blower beroperasi 2 buah.

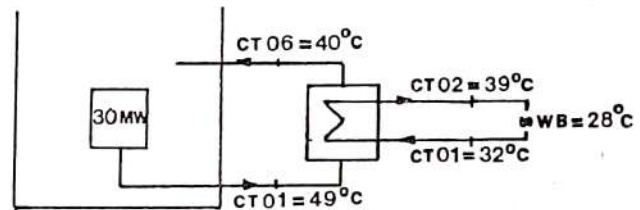
Suhu pendingin tertinggi yang tercapai selama percobaan dan desain dapat dilihat pada gambar 2. Dari hasil perbandingan tersebut, kemampuan pendingin sekunder dapat diketahui.

kurva wet bulb temperatur sebagai fungsi waktu selama operasi 2 buah blower dapat dilihat

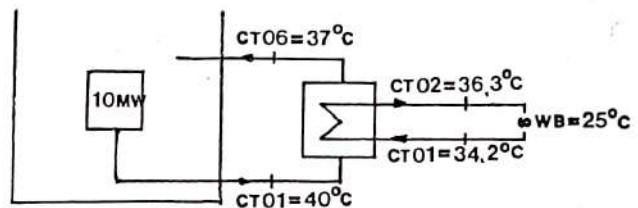


Grafik 1 b. Suhu pendingin sekunder dan Wet Bulb saat blower beroperasi 2.

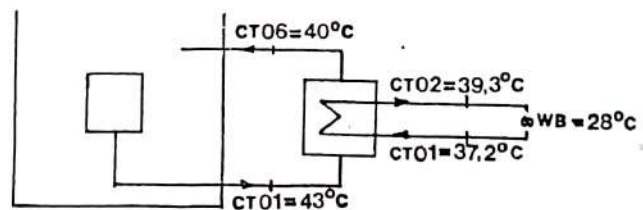
Desain 30 MW 6 buah blower beroperasi



Hasil percobaan 10 MW 2 buah blower beroperasi.



Maksimum hasil percobaan 10 MW untuk operasi 2 buah blower jika disesuaikan dengan data desain (wet bulb temperatur = 28°C).



Gambar 2. Perbandingan Hasil percobaan dengan data desain.

dalam kurva 1a. Wet bulb temperatur tertinggi yang pernah tercapai selama percobaan berlangsung adalah 25°C s/d 26°C.

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan dapat disimpulkan sbb :
Suhu pendingin sekunder tertinggi selama percobaan 10 MW untuk operasi 2 buah menara

pendingin 36,5 °C, terjadi pada kondisi suhu udara basah 25 °C. Dengan memperhatikan data desain (suhu udara basah = 28 °C) maka suhu pendingin sekunder tertinggi adalah 39,5 °C. Jika dibandingkan dengan data desain 39 °C maka

dapat disimpulkan bahwa kemampuan blower membunag bahang kelingkungan mendekati data desain. Dengan demikian RSG dapat dioperasikan pada daya 30 MW dengan aman.