

## RANCANGAN SISTEM PEMONITORAN VISIK POMPA PENDINGIN PRIMER

Koes Indrakoesoema, Sujarwono

### ABSTRAK

**RANCANGAN SISTEM PEMONITORAN FISIK POMPA PENDINGIN PRIMER.** Sistem pendingin primer mempunyai 3 buah pompa, selama ini dipantau secara visual oleh operator RSG-GAS. Bila daya reaktor cukup besar ( $> 3$  MW), pemantauan pada ke tiga pompa tersebut agak terhambat karena paparan yang tinggi pada ruang sistem primer (primary cell) dimana pompa diletakkan. Untuk itu dibuat sistem *Closed Circuit Television* (CCTV) dengan 3 buah video kamera untuk memantau 3 buah pompa yang meliputi oli pada sight glass, kebocoran oli pada saat operasi dan kebocoran air serta pemantauan dilakukan melalui Ruang Kendali Utama menggunakan 1 buah monitor. Urutan pemantauan dan lamanya menggunakan sistem *sequential switcher*.

### ABSTRACT

**DESIGN OF PUMP MONITORING OF PRIMARY COOLING SYSTEM.** Monitoring of 3 primary cooling pumps done visually by operator on the spot. The operator must be check oil in a sight glass, oil leakage during pump operation and water leakage. If reactor power increase about more than 3 MW, the radiation exposure also increase in the primary cell and that's way the operator can not check the pumps. To continuing monitor all pumps without delay, one system has been added i.e *Closed Circuit Television* (CCTV). This system using 3 video camera to monitor 3 pumps and connected to one receiver video monitor by coaxial cable located in Main Control Room. The sequence monitoring can be done by *sequential switcher*.

## I. PENDAHULUAN

Sistem *Closed Circuit Television* (CCTV) telah banyak digunakan dalam kegiatan industri terutama untuk pemantauan baik alat maupun personal. Pemantauan yang dilakukan melalui sistem CCTV ini menggunakan video kamera, *sequential switcher* dan monitor penerima.

Tiga buah pompa sistem pendingin primer yang akan dipantau berada pada ruang 0426 yang disebut juga Ruang Sistem Primer (*primary cell*).

Bila reaktor dioperasikan dengan daya cukup besar ( $> 3$  MW) maka pemantauan terhadap ke tiga pompa tersebut yang meliputi oli pada *sight glass*, terjadinya kebocoran oli dan kebocoran air, tidak dapat diketahui secara langsung dikarenakan tingginya paparan radiasi pada ruang sistem primer.

Untuk memantau pompa-pompa tersebut digunakan 3 buah video kamera untuk masing-masing pompa dimana video kamera tersebut dihubungkan dengan sebuah monitor penerima yang diletakkan di Ruang Kendali Utama. Pengendalian pengambilan gambar dilakukan

melalui *sequential switcher* sehingga gambar yang ditampilkan dapat diatur waktunya.

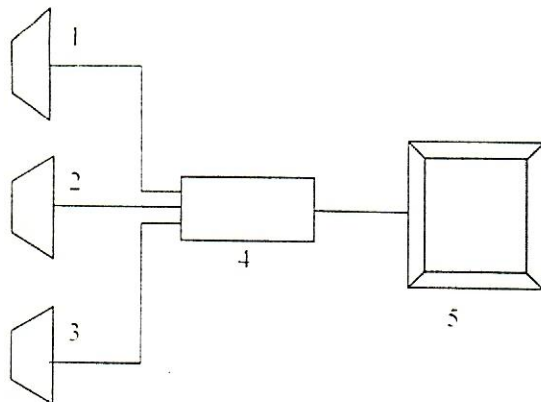
## II. TEORI

### II.1 SISTEM PEMANTAUAN

Video kamera yang dipilih mempunyai spesifikasi NTSC/PAL, 24 VAC, 50/60 Hz serta mengatur penempatannya pada Ruang Sistem Primer sedemikian hingga dapat memantau ke tiga pompa tersebut terutama pada sisi *sight glass* dan mengetahui jika terjadi kebocoran air dan atau oli.

Kabel yang digunakan untuk menghubungkan video kamera di Ruang 0426 (level 0 m) hingga Ruang Kendali Utama (0935(level 13 m) adalah kabel koaksial dimana tipenya tergantung panjang transmisi. Untuk jarak di atas ( $\pm 500$  m) digunakan tipe 5C2V(RG-6/U).

Blok diagram pemantauan dapat dilihat pada gambar 1. Waktu pemantauan diatur dengan menggunakan *sequential switcher* dimana setiap kamera dapat memantau dan menampilkannya pada layar monitor tergantung setting waktunya dan bekerja secara otomatis.



Gambar 1. Blok diagram pemantauan

Pada gambar di atas no. 1, 2 dan 3 merupakan video kamera yang berfungsi memantau ke tiga pompa primer, no. 4 *sequential switcher* dan no. 5 adalah monitor.

## II.2 SPESIFIKASI KOMPONEN

### II.2.1 Video Kamera

C-CB24 NTSC/PAL :

- 24 VAC 50/60 Hz
- 4 Watt
- Horizontal : 380 lines
- Vertical : 420 lines
- lebar: 54 mm, tinggi: 53.1 mm, diameter: 123,7 mm
- berat : 880 gram

### II.2.2 Sequential Switcher

CC-3211 :

- input s.d 6 kamera
- power 7.8 VA
- berat 3.6 kg
- interval sequence : 1 - 30 detik

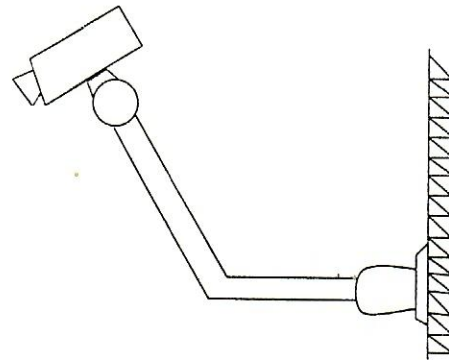
### II.2.3 Monitor

CC-2140 (HITAM DAN PUTIH) :

- 14 Inch
- Horizontal 850 lines
- 30 Watt
- 10 Kg

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari rancangan ini dapat dilihat bahwa sistem pemantauan dengan menggunakan sistem CCTV akan sangat membantu supervisor maupun operator reaktor dalam membantu 3 buah pompa primer. Video kamera yang di-tempatkan pada Ruang Sistem Primer seperti terlihat pada gambar 2 cukup dapat melihat oli pada *sight glass* atau terjadinya kebocoran air dan oli pada pompa saat beroperasi.



Gambar 2. Pemasangan kamera pada dinding.

Kamera ini dihubungkan dengan *sequential switcher* yang ditempatkan pada Ruang Kendali Utama dan memungkinkan pemantauan secara tetap atau bergantian dengan lamanya pemantauan pada tiap kamera bergantung waktu yang telah di set (bervariasi antara 1 s.d 30 detik).

Paparan radiasi pada ruang sistem primer saat reaktor beroperasi pada daya 15 MW adalah sekitar 50 - 70 mRad/jam. hal ini tidak akan mempengaruhi kamera yang ditempatkan pada ruang tersebut, sehingga pemantauannya diharapkan tidak akan terpengaruh.

## IV. KESIMPULAN

Pemantauan pompa pendingin primer dapat dilakukan melalui Ruang Kendali Utama, sehingga paparan yang tinggi pada ruang sistem primer saat reaktor beroperasi dapat dihindari oleh personil saat memantau ke tiga pompa tersebut.

Dengan menggunakan *sequential switching*, rancangan pemantauan dapat dilakukan melalui ke tiga kamera secara otomatis bergantian yang ditampilkan pada 1 monitor.



## Diskusi

### Pertanyaan (Kusno)

Pengaruh suhu ruangan kamera terkatup unjuk kerja sistem.

### Jawaban (Sujarwono)

Kamera yang digunakan mempunyai range temperatur  $-10^{\circ}\text{C}$  s.d  $50^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban  $< 90\%$ . Hal ini tidak akan mempengaruhi unjuk kerja sistem bila ditempatkan pada ruang sistem primer.

### Pertanyaan (Nanang S)

Apa jenis kabel yang digunakan.

### Jawaban (Sujarwono)

Jenis kabel yang digunakan adalah kabel koaxial  $75\Omega$  dan jenisnya tergantung panjang transmisi maksimum.

### Pertanyaan (Hari Pijanto)

Bagaimana posisi penempatan kamera CCTV tersebut ?

### Jawaban (Sujarwono)

Posisi kamera mengarah ke masing-masing pompa terutama sisi "Sight glass" pada masing-masing pompa.

### Pertanyaan (Slamet Wiranto)

Saran Alangkah baiknya jika sistem ini dilengkapi dengan sistem audio, sehingga operator pada saat reaktor beroperasi benar-benar tidak perlu kontrol ke ruang primer yang radiasinya tinggi.

### Jawaban (Sujarwono)

Sistem audio adalah suara sedangkan yang dibutuhkan adalah melihat kondisi fisik pompa melalui sistem CCTV.

### Pertanyaan (Agoes Soejoedi)

- a. Apa tujuan akhir dari pembuatan sistem monitoring pompa primer ?
- b. Kaitannya dengan menghindari radiasi tinggi oleh personil di apa ?

### Jawaban (Sujarwono)

- a. Membantu Supervisor dan Operator RSG-Gas dalam memantau ketiga pompa primer terutama saat operasi daya tinggi melalui sistem CCTV.
- b. Bila reaktor beroperasi pada daya tinggi, personil tidak diperkenankan masuk ruang sistem primer dimana pompa berbeda, karena paparan yang cukup tinggi. Untuk mengantisipasi hal tersebut dibuat suatu sistem CCTV dalam memantau ketiga pompa tersebut.