

## PERAWATAN SISTEM VENTILASI RSG – GAS

Makmuri, M.ahya, Dede Solehudin.F, Djuned

### ABSTRAK

**PERAWATAN SISTEM VENTILASI RSG-GAS.** Tujuan perawatan sistem ventilasi adalah usaha untuk menjaga kelangsungan operasi sistem ventilasi dan selama perawatan berlangsung pendinginan didalam gedung reaktor tidak boleh terganggu. Ruang lingkup perawatan sistem ventilasi ini meliputi perawatan *blower/ fan, ducting, katup, filter* pengaturan dan kendali. Rangkuman komponen dari unit pada suatu sistem untuk mengatur laju alir udara, tekanan, suhu dan kelembaban yang dikondisikan. Kegiatan perawatan semacam ini berjalan secara berkesinambungan karena apabila satu masalah tidak segera terselesaikan maka akan menimbulkan masalah baru di tempat lain, oleh karena banyaknya sistem ventilasi di RSG-GAS ini maka perlu penjadwalan penggantian komponen sebelum masa pakai komponen tersebut habis atau sebelum mengalami gangguan operasi/rusak. Selama tahun 2007 telah pula dilakukan perawatan terhadap sistem ventilasi di RSG-GAS dengan beberapa tahapan waktu termasuk uji fungsi. Dengan cara demikian maka sistem ventilasi tidak sampai mengalami gangguan operasi dan ruangan selalu nyaman untuk digunakan.

Kata kunci : Sistem ventilasi di RSG-GAS

### ABSTRACT

**MAINTENANCE OF VENTILATION SYSTEM IN RSG-GAS.** The maintenance of ventilation system in RSG-GAS. Is purposed, to keep the operation of the unbreakable ventilation system in RSG-GAS reactor. This maintenance of ventilating system scope cover keeping of *blower/fan, ducting, valve, filter, governing and conducted*. Component ambit from unit at one particular system for arranging atmosphere flow rate, accentual, humidity and temperature which condition. Activity of kind of this maintenance run chronically because if one not problem soon finished hence will generate problem newly other place, along of the many ventilating system in this RSG-GAS hence require to be don scheduling of replacement of component before term using the component or before experiencing correspondence operation trouble/destroyed. During in 2007 have also been done by maintenance to ventilating system in RSG-GAS with a few time step function test. At this rate hence ventilating system will not until experience room and correspondence operation trouble always balmy to be used.

Key words : Ventilation system in RSG-GAS

### PENDAHULUAN

Kegiatan perawatan untuk sistem ventilasi di RSG-GAS ini sangat penting dilakukan mengingat fungsi dan kegunaan sistem ventilasi sebagai pengungkung pelepasan udara yang terkontaminasi kelingkungan. Tuntutan waktu operasional sistem ventilasi RSG-GAS adalah 24 jam. Perawatan sistem ventilasi dilakukan secara berkala mingguan, bulanan, tiga bulanan, enam bulanan dan tahunan. Perawatan sistem ventilasi kadang mengalami kelambatan yang tidak saja disebabkan oleh mundurnya jadwal perawatan akan tetapi juga belum tersedianya komponen/bahan pengganti, sehingga akan berakibat terjadinya degradasi dimana komponen lama berfungsi kurang baik sementara komponen baru belum tersedia. Perawatan sistem ventilasi adalah usaha untuk menjaga kelangsungan operasi dengan cara mengatur laju alir udara, tekanan, suhu dan kelembaban yang dikondisikan. Pemeliharaan sistem ventilasi meliputi

bagian dari beberapa unit yaitu: *blower/fan, ducting, filter, katup* pengaturan dan kendali.

Dengan adanya pemeliharaan sistem ventilasi yang baik dan terjadwal dapat menjaga umur pakai dari suatu sistem atau komponen, dan dapat mengurangi, mencegah terjadinya kungkungan total (*isolation building*), terkungkung parsial (*sparated area*) serta gangguan sistem ventilasi lainnya yang akan mengganggu kelangsungan operasi reaktor. Beberapa gangguan yang dapat mengganggu jalannya operasi reaktor antara lain: gangguan pada blower resirkulasi udara, unit *program able logic controller* (PLC, Siclimat-R) yang menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan kerja sistem ventilasi, juga adanya gangguan pada komponen dan *suply* listrik yang sering menimbulkan kungkungan. Menelusuri/merunut serta menyelesaikan gangguan membutuhkan waktu dan hasilnya pun belum tentu maksimal, oleh karena itu pemeliharaan dan perawatan yang baik dengan terjadwal menjadi

semakin penting dilakukan mengingat semakin tuanya suatu sistem/komponen (umur pakai) sistem ventilasi RSG-GAS.

Sistem ventilasi RSG-GAS diatur untuk beberapa keperluan, antara lain untuk pendingin dan mengatur tingkat kelembaban udara, mengatur beda tekanan antar ruang dan dilengkapi alat katup isolasi kebakaran (*fire damper*). Pengaturan pendingin dan pengatur kelembaban udara ruangan diperlukan untuk menjaga keandalan dan ketahanan peralatan serta kenyamanan pekerja. Pengaturan beda tekanan ruangan dimaksudkan untuk mencegah tersebarnya kontaminasi udara keruangan yang disaat membuka pintu penghubung maupun melalui *infiltrasi* udara.

## TEORI

Sistem ventilasi diperlukan suatu persyaratan atas capaian yang diinginkan, dimana umpan balik antara konsekuensi dengan fungsi dan kegunaannya harus mampu untuk:

1. Mencukupi pasokan udara bersih dan sehat untuk manusia
2. Menyerap panas (*sensible & latent heat*) yang ditimbulkan oleh mesin-mesin, lampu dan perlengkapan lainnya. Mempertahankan suhu, kelembaban dan beda tekanan antar ruangan dan tekanan negatif gedung
3. Mengisolasi gedung dan ruangan apabila terjadi kontaminasi
4. Melakukan dekontaminasi gedung dan ruangan.

Pemeliharaan dan Perawatan sistem ventilasi RSG-GAS didasarkan pada: pengukuran parameter-parameter dan model operasi serta Dokumen Perawatan dan Perbaikan antara lain:

- a. *Operating Manual (OM)*
- b. *Maintenance and Repair Manual (MRM) MPR 30 Part 1*
- c. Petunjuk perawatan dan Perbaikan (PPP) volume 1
- d. Permintaan Perbaikan dan ijin kerja (PPIK).

Pemeliharaan dan Perawatan sistem ventilasi meliputi bagian dari beberapa unit, yaitu: *Blower/fan*, *Ducting*, *filter* dan katup pengatur laju alir udara.

### Unit blower/fan

Untuk unit *blower/fan* terpasang pada poros dengan posisi vertikal dan horisontal yang ditumpu pada 2 buah bantalan (*bearing*), menggunakan sabuk transmisi (*V-belt*), jenis dan nama komponen *blower/fan* hampir sama dengan pompa, dimana jenis yang umum digunakan di RSG-GAS adalah jenis radial atau sentrifugal, untuk jenis aksial seperti di *blower/fan* KLA dan KLE

### Sabuk transmisi (V-belt)

Sabuk *transmisi (V-belt)* yang ada di sistem ventilasi RSG-GAS terpasang pada dua buah *pulley* antara *pulley* motor dan blower/fan. Sistem ventilasi yang menggunakan *transmisi (V-belt)* pada QKJ 01/02/03, KLE 10 AN101/102/103 dan sistem KLA

### Ducting

*Ducting* merupakan pipa besar dari logam dengan penampang segi empat dan *ducting* ini berfungsi untuk mendistribusikan udara segar dari suatu sistem ventilasi ke ruangan-ruangan yang akan didinginkan. Sebab untuk laju alir yang lebih besar diperlukan dimensi laluan dan tekanan keliling yang relatif lebih kecil.

### Katup

Katup yang digunakan di sistem ventilasi RSG-GAS berfungsi untuk mengatur laju alir udara, dan dibagi menjadi 2 jenis :

- a. Katup pengendali laju alir udara konstan (*Control Air Volume, CAV*) jenis ini terdiri dari katup *manual* (digerakkan dengan tangan) katup ini terdapat pada unit KLA 21/22-AA02, KLA 71 AA01/02, KLA 72 AA01/02, dan katup otomatis (digerakkan dengan motor listrik), katup ini terdapat pada sistem KLA 10 AA01/02/08/10/12/14, KLA 21/22 AA01
- b. Katup volume udara variabel (*Variable Air Volume, VAV*) katup ini terdiri dari dua jenis otomatis dan *manual*, katup ini digunakan pada sistem ventilasi KLA 40 AA101/201/301 dan KLA 60 AA03/04

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Di dalam pemeliharaan sistem ventilasi RSG-GAS yang dirasakan menyita waktu karena banyaknya unit dari sistem ventilasi yang saling terkait dengan sistem lainnya, terutama untuk unit sistem ventilasi yang ada didalam gedung reaktor (KLA, KLE dan QKJ). Dalam melakukan perawatan sistem ventilasi di reaktor RSG-GAS terbagi atas : perawatan bulanan, 3 bulanan, 6 bulanan dan tahunan.

Didalam melakukan perawatan sistem ventilasi di RSG-GAS meliputi:

### Unit Blower/ fan

Perawatan yang dilakukan pada unit *blower/fan* terpasang pada poros dengan posisi vertikal/ horizontal dan ditumpu oleh dua buah bantalan (*bearing*) ada yang digerakkan oleh motor listrik langsung, ada yang digerakkan dengan transmisi berbentuk *V-belt* bertumpu pada *pulley*. Jenis dari komponen *blower/fan* adalah aksial dan radial. Perawatan yang dilakukan pada bagian ini adalah sebagai berikut : dilakukan penambahan/ penggantian grease pada 2 buah bantalan (*bearing*)

Tabel 1. Pemeliharaan Unit *Blower/Fan*

NO	Tindakan yang dilakukan	Tujuan dan pengaruhnya
1	Membersihkan <i>Blade</i> (baling-baling)	Agar tidak terjadi ketidakseimbangan ( <i>Unbalance</i> ) akibat banyaknya debu yang melekat dan mengurangi pada bantalan dan motor
2	Menambahkan <i>greas</i> secara berkala pada bantalan	Agar mengurangi rugi-rugi gaya gesek pada bantalan, hal ini terindikasi naiknya suhu bantalan dan mencairnya <i>greas</i> . Agar tidak terjadi hubungan singkat akibat beban lebih.
3	Pemeriksaan kesegarisan dan tegangan sabuk	Ketidak segarisan (misalighment) antara pulley penggerak dan yang digerakan akibatnya dapat menaikkan beban lebih pada motor dan bantalan. Ketidak tegangan sabuk –V dapat mempertinggi faktor slip dan unjuk kerja menurun serta memperpendek usia sabuk
4	Memeriksa <i>pulley</i>	Dapat memperpendek usia sabuk berupa terjadi Keretakan sisi bawah dari sabuk–V dan terjadi hangus pada alur.

### Condensor

Perawatan dilakukan secara visual dan kalau ada indikasi pembuangan panas berkurang akibatnya beban *compressor* bertambah dan *suply* udara dingin tidak maksimal. Indikasi pembuangan panas berkurang disebabkan tertutupnya sebagian kisi-kisi condensor dari debu dan zat-zat pengotor lainnya, pembersihan dilakukan dengan menyemprotkan bahan kimia (HCl 20%) ditambah air dengan perbandingan 1:10

### Ducting

*Ducting* merupakan pipa besar dari logam dengan penampang segi empat dan *ducting* ini berfungsi untuk mendistribusikan udara segar dari suatu sistem ventilasi ke ruangan-ruangan yang akan didinginkan. Sebab untuk laju alir yang lebih besar diperlukan dimensi laluan dan tekanan keliling yang relatif lebih kecil. Adapun perawatan pada unit ini antara lain:

- Pengecekan kekencangan baut pengikat sambungan.
- Pengecekan kekencangan penyangga *ducting*.

- Pengecekan kebocoran distribusi udara dingin melalui pemeriksaan paking pada sambungan

### Saringan udara ( Filter )

Filter yang digunakan di gedung reaktor adalah jenis filter kantong/ *bag filter*, Hepa filter (*absolut filter*) dan *Iodine filter/ charcoal filter*. Fungsi dari filter ini adalah agar udara yang masuk ataupun keluar gedung dalam kondisi bersih dan sehat serta buangan udara tidak melebihi ambang batas keselamatan umum. Indikasi batas kejenuhan filter udara adalah beda tekanan sedangkan untuk *Iodine filter* dengan dilakukan pengujian kemampuan penyerapan unsur-unsur gas yang terkandung di dalam arang aktif (*charcoal*). Perawatan filter dilakukan pada sistem KLA dan sistem KLE. Perawatan pada unit ini dilakukan secara berkala dan berdasarkan kerusakan yang timbul. Perawatan yang dilakukan antara lain: penggantian filter apabila ada indikasi bahwa filter sudah melebihi batas operasi / jenuh: (lihat lampiran Tabel.1)

Tabel.1. Batas Operasi Penggantian Filter

No	Sistim (KKS)	Control Pressure (m bar)				Keterangan (Pascal)
		CP 01	CP 02	CP 03	CP 04	
1	KLA 11/12	2	2,5	-	-	$P_{MAX} = 200/250$
2	KLA 41/42	-	2,4	10	2	$P_{MAX} = 240/1000/200$
3	KLA 61/62	-	1,4	3	2	$P_{MAX} = 140/300/200$
4	KLA 71/72	-	2,4	10	5	$P_{MAX} = 240/1000/ 500$
5	KLA 21/22	3	-	10	-	$P_{MAX} = 300/1000$
6	KLD 10	1	-	-	-	$P_{MAX} = 100$
7	KLD 20	2,5	-	-	-	$P_{MAX} = 250$
8	KLD 30	2,5	-	-	-	$P_{MAX} = 250$
8	KLE 10	1	-	-	-	$P_{MAX} = 100$
9	KLE 31/34	2,5	-	-	-	$P_{MAX} = 250$

**Keterangan:**

$P_{max}$  = batas maksimum Tekanan yang di iijinkan  
(filter harus diganti)  
1m bar =100 Pascal

**Katup pengatur laju alir udara**

Katup yang digunakan pada sistem ventilasi gedung di RSG – GAS terdiri dari 2 jenis yaitu :

- a. Katup Pengendali laju alir udara konstan ( *Control Air Volume*, CAV ) dan katup CAV ini terdiri dari katup manual (digerakkan dengan tangan) katup ini terdapat pada unit KLA 21/22 – AA02, KLA 71 – AA ½, KLA 72 – AA ½, KLA 61- -AA01/02, KLA 62 – AA01/02, KLA 41– AA01/02, KLA 42 – AA01/02 dan masih banyak lainnya. dan otomatis (digerakkan dengan motor listrik) katup ini terdapat pada unit KLA 10 – AA01/02/08/10/12/14, KLA 21/22 – AA01 dan masih banyak lainnya. Katup ini disebut katup isolasi sebab jika terjadi gangguan seperti beda tekananantar ruangan atau isolasi gedung maka secara otomatis akan menutup.
- b. Katup volume udara variabel ( *Variable air volume*, VAV ) dan katup VAV ini terddiri dari katup manual yang terdapat pada unit KLA 40 – AA101/201/301 dan KLA 60 – AA03/04 dan katup otomatis terdapat pada unit KLA 11/12 – AA01, KLA10 – AA07/09/11/13 dan lain sebagainya, katup ini juga disebut katup pengaturan (*regulatin valve*) sebab motor

listriknnya dihubungkan dengan instrumentasi dan kendali / *siclimat* dan variabel yang dikendalikan adalah laju alir udara yang harus dikonsumsi sesuai dengan kebutuhan dengan cara buka–tutup katup yang diatur dengan *setting siclimat*.

Katup searah ( *check valve* ) merupakan alat keselamatan untuk aliran udara pada sistem ventilasi, katup ini berfungsi untuk menahan apabila terjadi aliran balik dari sisi tekan ke sisi isap pada saat sistem tidak beroperasi, katup ini terdapat pada unit KLA11/12 – AA02, KLA 23/24 – AA02, KLA 40 – AA102/202 dan masih banyak yang lainnya. Perawatan katup – katup pengatur laju alir udara ini dilakukan melalui pengukuran laju alir udara (lihat tabel .2) dan uji fungsi buka - tutup katup dengan cara menekan tombol "ON/OFF" dari panel Ruang Kontrol Utama (RKU) ,penggantian/ penambahan *grease* pada *gear aktuator* katup dan pengecekan baut pengikat katup, serta pecekan kemampuan motor penggerak pada katup otomatis

Alat yang digunakan adalah:

- *Air flow meter,model Anemometer with digitalcal culator and stick*
- *Hygrometer portable with paper recorder*
- *Hygrometer digital with probe*
- *Static pressure,Engle type*
- *Grease Arcanol*
- *Gun grease*

Tabel.2. Pengukuran Laju Alir Udara Dengan Model Operasi

No	Model Operasi	LAJU ALIR UDARA,m <sup>3</sup> /jam							
		Pasokan (KLA 11/12)		Buangan (KLA 23/24)		Pendingin Kolam (KLA 60)		Tekanan Rendah (KLA 60)	
		Butuh <sup>*)</sup>	Ukur <sup>**)</sup>	butuh	Ukur	butuh	Ukur	butuh	Ukur
1	Normal	28.000	25.000	26.000	23.000	6.000	5.600 <sup>(1)</sup>	-	-
		Deviasi	10,71%	Devias	11,54%		6,70%	Deviasi	-
2	<i>Venting</i>	56.000	50.000	52.000	46.000	6.000	5.600 <sup>(2)</sup>	-	-
		Deviasi	10,71%	Deviasi	11,54%	Deviasi	6,70%	Deviasi	-
3	<i>Separated Area</i>	26.000	23.000	24.000	21.500	6.000	5.600 <sup>(2)</sup>	2.000	1.900 <sup>(5)</sup>
		Devias	11,54%	Devias	10,24%	Devias	6.70%	Deviasi	5%
4	<i>Terkungkung</i>	-	-	-	-	6.000	5.600 <sup>(6)</sup>	2.000	1.900 <sup>(5)</sup>
		Deviasi	-	Deviasi	-	Deviasi	6.70%	Deviasi	5%

**KESIMPULAN**

Dari uraian dan pembahasan diatas bahwa pemeliharaan sistem ventilasi di RSG – GAS dapat disimpulkan bahwa:

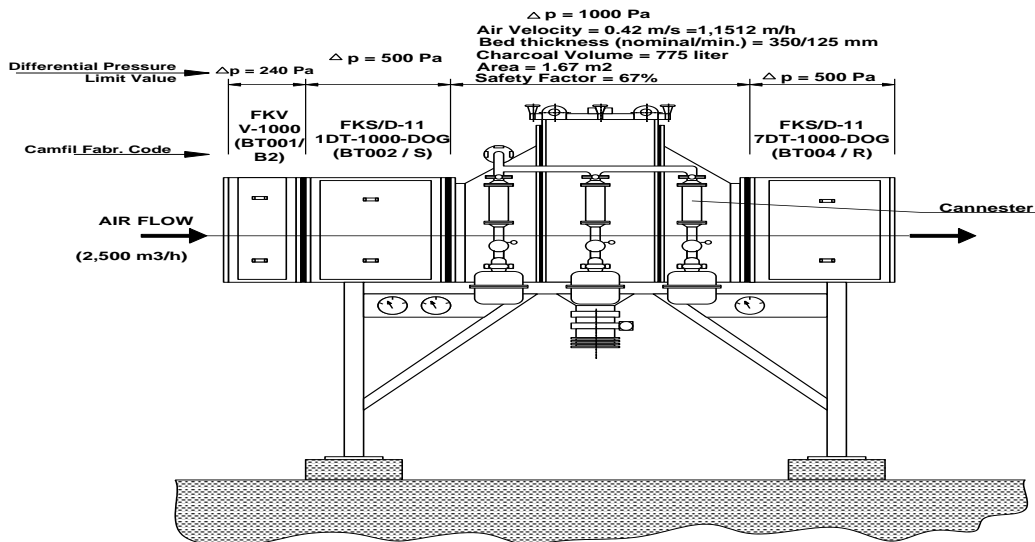
- Pemeliharaan sistem ventilasi RSG – GAS menjadi sangat penting dilakukan disamping petugas perawatannya yang handal juga harus terprogram, terencana dan terjadwal demi kelancaran jalannya operasi reaktor

- Pemeliharaan sistem ventilasi RSG – GAS dalam kurun waktu 2 tahun ini, kerusakan yang terjadi disebabkan karena penyusutan unjuk kerja sistem atas dasar umur operasi.

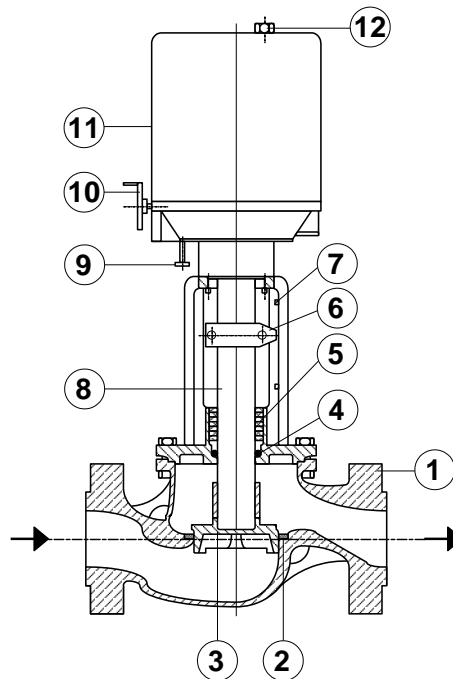
**DAFTAR PUSTAKA**

1. Tarigan Alim dkk,"Manajemen Pemeliharaan" Diklat *Maintenance of Research Reactor*

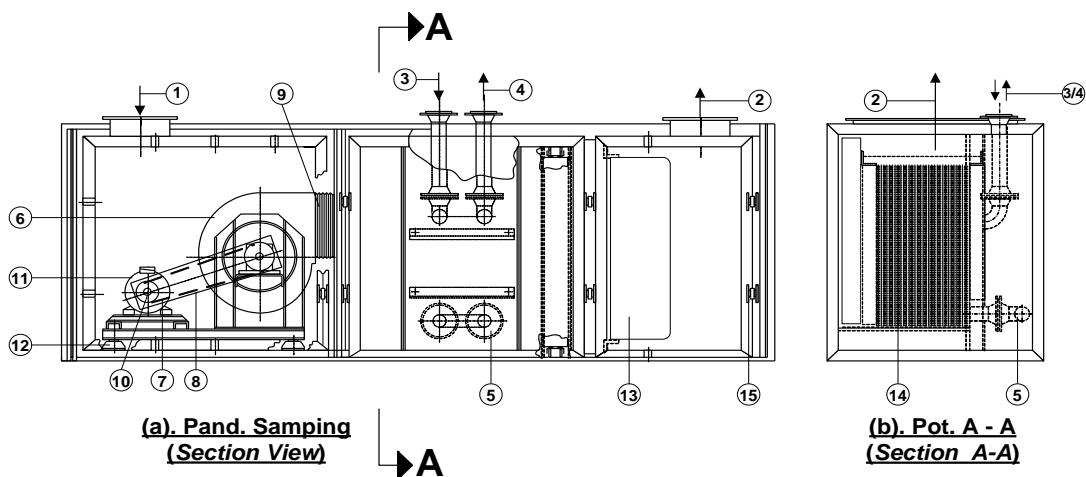
2. *Safety Analysis Report* RSG –GAS, Volume 8, Badan Tenaga Atom Nasional.
3. Harahap Sentot A, *Pemeliharaan Ventilasi dan Chiller*, Diklat Pelatihan Perawatan Sistem Bantu Reaktor, P2TRR, Nopember 1999
4. *Anonymous Operating Manual (OM), Interatom*
5. *Anonymous Maintenance and Repair Manual (MRM) MPR 30,part1, Interatom*
6. *Anonymous* Petunjuk perawatan dan Perbaikan (PPP)



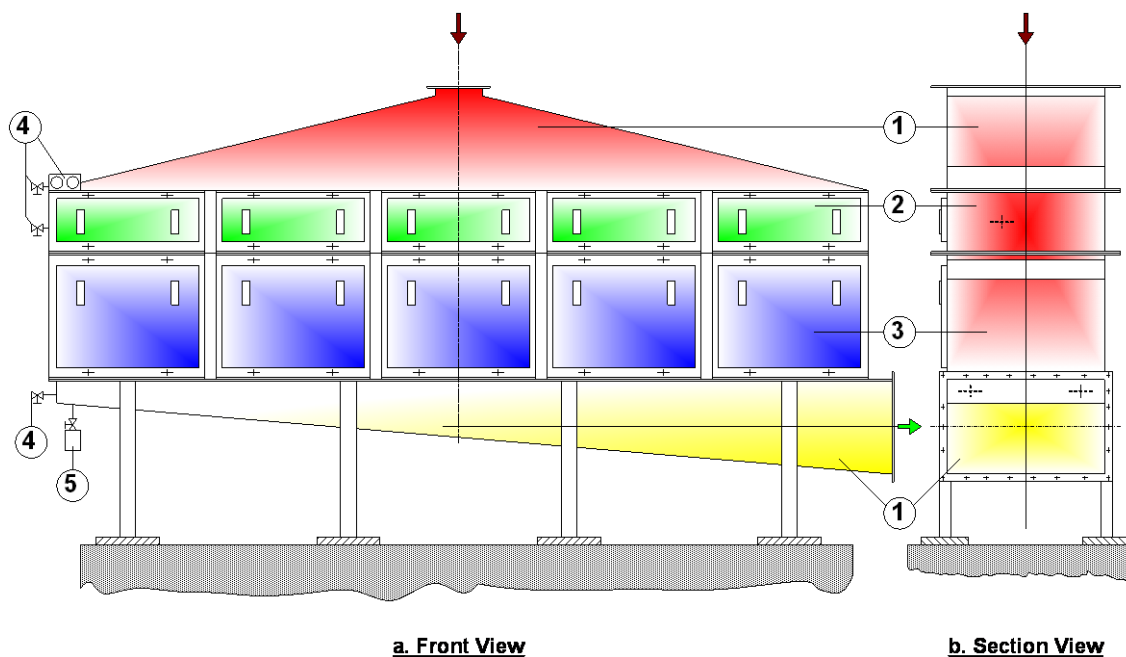
Gambar.1. Filter Zona Radiasi Tinggi (Kla 71/72)



Gambar.2. Katup Sirkulasi Air Pendingin (Qkj)



Gambar.3. Unit Penyedia Udara Segar (Ahu) Zona Radiasi Sedang



Gambar.4. Rumah Filter Intermediate Radiation Zone