

## PENGARUH SISTEM PENYEJUK UDARA RUANG MESIN TERHADAP KINERJA LIFT A-B DI RSG-GAS

ASEP SAEPULOH, ADIN SUDIRMAN, MUHAMMAD YAHYA

*Subbidang Elektrik, Bidang Sistem Reaktor PRSG-BATAN*

### **Abstrak**

**PENGARUH SISTEM PENYEJUK UDARA RUANG MESIN TERHADAP KINERJA LIFT A-B DI RSG-GAS.** Sebagai sarana mobilisasi karyawan lift di RSG seharusnya operasi normal menyusul sering terjadinya gangguan yang mengakibatkan pengguna lift sering terjebak, hal ini disebabkan kurang maksimalnya sistem penyejuk udara di ruang mesin. Telah dilakukan analisis dengan metoda mengukur temperatur titik panas coil rem mekanik lift dengan bermacam kondisi. Selama pengukuran berlangsung terjadi gangguan pada lift B sepuluh kali. Dengan menghitung jumlah beban pendingin yang ditimbulkan di ruang mesin untuk sistem penyejuk udara. Dipercaya setelah sistem AC 3 pk dipasang (setara 27000 Btu) kondisi temperatur di ruang mesin lift menjadi optimal dan gangguan operasi lift A-B tidak terjadi lagi.

*Kata kunci : Sistem penyejuk udara, kinerja, lift*

### **Abstract**

**THE INFLUENCE OF AIR CONDITIONER SYSTEM IN MACHINE ROOM TO THE PERFORMANCE OF TO A-B ELEVATORS IN RSG-GAS.** To mobilized the employees the elevators in RSG-GAS should be normally operated pursuant to the users trapped in the car due to its trouble. The analisis has been performed by temperature measurement method of the mechanic brake coil et various conditions. During measurement, ten times of trouble happened in the elevator B. By calculating the cooling loads. The air conditioner 3-pk (equivalent to 27000 Btu) was installed the temperature condition in the elevator's machine room become optimum and in the troubles of elevator's A-B nothing happened.

*Keywords : Air Conditioner, elevator's, performance*

### **PENDAHULUAN**

Lift RSG-GAS sebagai sarana dan fasilitas penunjang bagi karyawan seharusnya beroperasi optimal, menyusul sering terjadinya gangguan lift yang mengakibatkan terganggunya mobilitas karyawan pengguna lift. Umumnya pada setiap gangguan selalu ada penumpang yang terjebak sehingga operator harus selalu *standby* agar secepat mungkin dapat mengevakuasi penumpang<sup>[1]</sup>.

Tujuan dilakukan kegiatan analisa karena menurut data hasil evaluasi pengoperasian bahwa kinerja lift pasca tiga tahun di-refungsionalisasi menjadi tidak stabil (sering macet). Menurut dugaan gangguan lift disebabkan kurang optimalnya sistem penyejuk

udara karena AC sering mati atau kemungkinan komponen kontrol lift tipe baru yang sensitif dengan temperatur. Padatnya pengguna lift pada setiap harinya, temperatur di ruang mesin menjadi meningkat sementara komponen-komponen dan sistem kontrol di ruang mesin lift memerlukan pendinginan yang memadai.

Karena di Indonesia kondisi udara cukup panas dengan kelembaban tinggi, keadaan ini kurang nyaman sehingga diperlukan alat yang dapat mengubah dari kondisi tersebut menjadi kondisi yang lebih baik. *Air Conditioning* (pengkondisi udara atau tata udara) merupakan suatu proses dari pengontrolan panas, dingin, kebersihan serta sirkulasi udara<sup>[4]</sup>. Kalor-kalor dari sumber panas yang terkungkung di ruang mesin lift

tersebut disirkulasi oleh sistem penyejuk ruangan hingga temperaturnya dapat dipertahankan agar peralatan dan komponen lift tetap handal. Seberapa besar kebutuhan kapasitas sistem penyejuk udara dalam suatu ruangan maka harus diketahui jumlah *Btu* (*british thermal unit*) beban pendingin yang mampu diserap atau berapa *pk* (*paar de kraf*) daya kompresor AC yang ideal untuk ruangan mesin dengan volume ruang 80 m<sup>3</sup>.

Apakah ada atau tidak pengaruh kondisi temperatur *coil* rem mekanik mesin lift terhadap operasi lift maka diperlukan analisis karena ada komponen yang berkaitan langsung dengan sinyal masukan ke kontaktor di panel kontrol, dimana kontaktor di tersebut memberikan sinyal perintah ke kontaktor lainnya agar lift tetap bekerja.

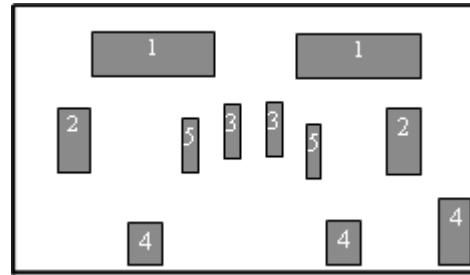
Pada makalah ini dilakukan analisis dengan metode pengukuran dan perhitungan temperatur ruang mesin yang berdampak terhadap operasi lift karena sistem penyejuk udara kurang memenuhi persyaratan. Selanjutnya dari hasil perhitungan akan diketahui berapa besar beban pendingin yang terakumulasi di ruang mesin. Diharapkan setelah optimasi sistem penyejuk udara di ruang mesin maka operasi lift tidak akan terganggu.

## DESKRIPSI

Ruang mesin berada di lokasi paling atas di gedung perkantoran RSG-GAS yang diperuntukkan menempatkan bagian mesin dan kontrol lift A-B yang fungsinya sebagai penggerak bagian sangkar lift. Komponen-komponen yang ada di ruang mesin adalah

1. Mesin lift, 2 unit
2. Panel kontrol dan *cable ducting*
3. MCB (catu daya utama), 3 buah
4. *Speed Governor*, 2 unit
5. Lampu penerangan, TL 4 x 40 watt

Luas ruang mesin adalah 4 meter x 5 meter, dengan tinggi flapon 4 meter seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Denah ruang mesin

Keterangan :

- 1 = mesin lift
- 2 = panel kontrol lift
- 3 = *speed Governor*
- 4 = panel MCB (catu daya utama)
- 5 = lampu penerangan

## TATA KERJA

Kegiatan pengukuran temperatur ruang mesin lift A-B dilakukan pada tiga kondisi (keadaan), yaitu :

1. Kondisi buruk ; apabila AC di ruang mesin tidak beroperasi, cuaca di luar panas, frekuensi pemakaian padat.
2. Kondisi sedang ; apabila AC di ruang mesin tidak beroperasi, cuaca di luar mendung/ hujan, frekuensi pemakaian tidak padat.
3. Kondisi ideal ; apabila AC di ruang mesin beroperasi, cuaca di luar mendung/hujan, frekuensi pemakaian padat.

Faktor-faktor pemicu panas yang terakumulasi di ruang mesin lift, terdiri dari :

1. panas yang dibangkitkan dari mesin lift,
2. panas yang dibangkitkan dari lampu penerangan,
3. panas yang dibangkitkan dari kontrol panel,
4. panas dari matahari (kalor heat),
5. serta faktor infiltrasi (kebocoran).

Analisis dilakukan dengan metode pengukuran temperatur di ruang mesin lift pada tiga macam kondisi (keadaan), yaitu saat kondisi buruk, saat kondisi sedang dan saat kondisi ideal dengan melakukan sepuluh langkah pada setiap periode pengukuran. Secara garis besar dari dua belas kali periode pengukuran maka untuk keperluan analisis tersebut hanya ditampilkan beberapa tabel data pengukuran yang akan mewakili ketiga kondisi tersebut. Tujuan dilakukan pengulangan pada

pengukuran agar didapatkan pengukuran yang akurat.

Peralatan ukur dipasang pada titik pengukuran yaitu *coil* rem mekanik yang terpasang di mesin dan pengukuran temperatur dilakukan dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya, antara lain:

1. saat cuaca diluar panas atau mendung,
2. saat frekuensi pemakaian lift padat atau sedang,
3. saat menggunakan *portable fan* atau tidak menggunakan *portable fan*,
4. saat setelah AC terpasang/ beroperasi.

Alat ukur yang digunakan untuk pengukuran *coil* adalah *Fluke 52 k/j thermometer made in USA*, sedangkan untuk pengukur ruangan menggunakan alat akur temperatur *wet and dry* yang berisi air raksa.

Kegiatan pengukuran dicatat menjadi suatu tabel yang dilengkapi dengan melampirkan keterangan kondisi cuaca di luar, frekuensi penggunaan lift dan faktor lain yang mempengaruhi kondisi temperatur di ruang mesin lift. Selanjutnya melakukan perhitungan untuk menentukan berapa pendinginan yang dibutuhkan di ruang mesin lift dengan memperhatikan jumlah beban pendingin (sumber panas) yang dihasilkan dan faktor infiltrasi yaitu faktor kebocoran udara yang terlepas dari ruang mesin lift A-B.

### Teknik Pengambilan Data Pengukuran

Data pengukuran diambil berdasarkan pemantauan secara visual pada alat ukur *thermometer* yang dilakukan terus menerus dalam selang waktu tertentu.



Gambar 2. Titik pengukuran pada coil<sup>[2]</sup>

Data pengukuran merupakan cuplikan temperatur dan yang diambil sebagai acuan data hanya perkiraan yang mewakili ketiga kondisi saja, yaitu ; kondisi 1 (kondisi buruk), kondisi 2 (kondisi sedang) dan kondisi 3 (kondisi ideal). Alat ukur terpasang *standby* menempel pada *coil* yang dihidupkan pada setiap saat akan mencatat harga temperatur, seperti pada Gambar 2.

Adapun hasil data pengukuran dari kondisi 1,2 dan 3 diambil harga rata-ratanya sehingga diperoleh tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Data analisa hasil rata-rata temperatur dengan tiga kondisi <sup>[2]</sup>

Waktu pelaksanaan	Rata-rata suhu Lift A (°C)	Rata-rata suhu Lift B (°C)	Rata-rata Suhu ruang (°C)	Rata-rata Kondisi cuaca	Klasifikasi kondisi operasi lift A-B
18 Feb 2009 12.00 – 16.20	59.99	55.68	28.7	Panas	Katagori kondisi buruk
19 Feb 2009 08.00 - 15.20	42.43	37.86	30.5	Panas	Katagori kondisi buruk dgn fan dioperasikan
17 Feb 2009 14.00 – 16.20	54.41	51.01	29.3	Mendung	Katagori kondisi sedang
10 Mart 2009 11.00 – 16.30	55.13	54.91	21.3	Mendung	Katagori kondisi Baik

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari Tabel 1 dapat diambil pengkajian bahwa pada kondisi 1 yaitu sistem penyejuk

ruangan (AC) tidak beroperasi, cuaca di luar panas serta frekuensi pemakaian lift padat maka data pengukuran rata-rata 59.99 °C pada lift A dan 55.68 °C pada lift B, sedangkan suhu ruangan mesin rata-rata 28.7 °C. Pada kondisi 1

terjadi tiga kali gangguan pada lift B, kemudian dilakukan percobaan pengoperasian *portable fan* yang langsung mengarah ke *coil* dengan asumsi bahwa fan dapat melakukan pendinginan ke *coil*. Hasilnya cukup berpengaruh terhadap temperatur karena ada penurunan pada lift A rata-rata 42.43°C dan lift B rata-rata 37.86 °C.

Meskipun temperatur ada penurunan tetapi lift B terjadi empat kali gangguan dengan harga temperatur yang berbeda-beda (lihat data gangguan tabel 2), temperatur ruangan mencapai rata-rata 30.5 °C. Temperatur *coil* dipengaruhi oleh frekuensi penggunaan lift,

semakin banyak lift beroperasi maka temperatur *coil* akan semakin meningkat sebaliknya apabila frekuensi penggunaan lift sedikit maka temperatur *coil* akan langsung menurun.

Dikarenakan setiap gangguan harga temperatur *coil* selalu tidak sama sehingga titik panas pada *coil* tidak dapat dijadikan suatu kesimpulan bahwa penyebab gangguan lift adalah dari temperatur *coil*.

Pada kondisi 2 yaitu sistem AC tidak beroperasi, cuaca di luar mendung serta frekuensi pemakaian lift tidak padat, maka diperoleh data pada Tabel 2.

Tabel 2. Data gangguan lift A-B selama kegiatan analisis <sup>[2]</sup>

Waktu gangguan	Kondisi suhu Lift A (°C)	Kondisi suhu Lift B (°C)	Kondisi Suhu ruang (°C)	Rata-rata Kondisi cuaca	Keterangan
18 Feb 2009 (10.20)	60.9	57.3	28	Mendung	Lift B trip/macet
18 Feb 2009 (15.50)	58.5	54.2	29	Panas	Lift B trip/macet
19 Feb 2009 (09.50)	41.3	35.5	30	Mendung	Lift B trip/macet
19 Feb 2009 (11.20)	43.5	37.4	30	Panas terik	Lift B trip/macet
23 Feb 2009 (09.00)	52.8	44.8	28	Panas	Lift B trip/macet
23 Feb 2009 (09.30)	58	49.4	28	Panas	Lift B trip/macet
23 Feb 2009 (10.00)	63.6	55.5	29	Panas	Lift B trip/macet
23 Feb 2009 (10.20)	55.1	47.9	29	Panas	Lift B trip/macet
24 Feb 2009 (11.00)	40.7	38.1	31	Panas terik	Lift B trip/macet
02 Mrt 2009 (09.20)	39.7	37.4	25	Panas	Lift B trip/macet

### Perhitungan dan Desain Sistem Penyejuk Udara

Perhitungan untuk beban pendingin merupakan langkah utama dalam perancangan suatu sistem penyejuk udara. Perhitungan beban lift A dan pada lift B rata-rata 51.01 °C, suhu ruangan mesin rata-rata 29.3 °C. Cuaca diluar yang mendung pada kondisi 2 ini tidak pengaruh banyak terhadap harga temperatur *coil* dan temperatur ruangan, karena gangguan pada lift B masih tetap terjadi dua kali dengan harga temperatur yang berbeda. Untuk itu perlu dilakukan analisis selanjutnya yang mengarah kepada suatu kesimpulan apa yang menjadi penyebab terjadinya gangguan pada operasi lift.

Catatan : Frekuensi pemakaian lift pada kondisi 2 seharusnya tidak padat tetapi data tersebut sulit didapat karena umumnya pemakaian lift selalu padat setiap harinya.

Setelah disimpulkan bahwa temperatur *coil* bukan pemicu gangguan operasi lift, kemudian dilakukan perbaikan pada 2 unit AC yang rusak masing-masing 1 pk dan setelah AC dioperasikan kembali tetapi lift B masih terjadi gangguan, temperatur ruangan 25 °C dianggap belum optimal. Selanjutnya kegiatan dialihkan kepada peningkatan sistem penyejuk udara ruang mesin dengan mengganti AC baru yang kapasitasnya lebih besar dari yang sebelumnya.

Tabel 2 menunjukkan data gangguan lift selama kegiatan analisis pengukuran di ruang mesin pengukuran temperatur rata-rata 54.41

°C pada pendingin dapat dilakukan secara manual atau bantuan perangkat lunak Ms. Excel dengan memasukkan persamaan beban pendinginan. Untuk menentukan desain sistem penyejuk udara (AC) dengan menghitung volume ruangan dan beban kalor yang ditimbulkan.

Kalor yang dibangkitkan suatu peralatan mesin dan panel kontrol diasumsikan dengan nilai beban empiris 5000, sedangkan dari lampu penerangan diasumsikan dengan nilai beban empiris 16560 [3]. Jumlah kalor ( $\Sigma_k$ ) adalah jumlah total beban pendingin terakumulasi pada ruang mesin lift yang mencakup kalor dari mesin, dari panel, lampu penerangan dan kalor *heat* serta ditambah dengan faktor kebocoran (infiltrasi) adanya celah-celah lobang dibawah lantai yang berhubungan ke bagian *shaft* dengan asumsi 10% ~ 20% dari total beban pendingin yang terakumulasi.

Kondisi ruangan :

- volume ruang mesin lift  $4 \times 5 \times 4 = 80 \text{ m}^3$
- temperatur luar ruangan =  $32 - 36 \text{ }^\circ\text{C}$
- temperatur dalam ruangan =  $28 - 31 \text{ }^\circ\text{C}$
- kelembaban (peralatan listrik) =  $50 \text{ }^\circ\text{C}$
- tinggi flapon = 4 meter

Kebutuhan sistem penyejuk udara pada beban kosong adalah [3] :

$$H \times L \times (W/3) \times 0.07$$

dimana :

H = tinggi ruangan (m)  
L = panjang ruangan (m)  
W = lebar ruangan (m)

sehingga :

$$4 \times 5 \times (4/3) \times 0.07 = 1.87 \text{ pk}$$

$$(16830 \text{ Btu/jam}) \quad (1)$$

Adapun beban kalor intern ruang mesin adalah [3] :

$$\begin{aligned} \text{kalor lampu} &= 16.560 \times 1.25 \times 3.4 \\ &= 70.38 \text{ Btu/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{kalor mesin} &= 5.000 \times 1.25 \times 3.4 \\ &= 21.25 \text{ Btu/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{kalor panel} &= 5.000 \times 1.25 \times 3.4 \\ &= 21.25 \text{ Btu/jam} \end{aligned}$$

$$\text{Total} = 112.88 \text{ Btu/jam} \quad (2)$$

Catatan: hasil jumlah dari Persamaan (2) merupakan perkalian nilai-nilai empiris untuk lampu, mesin dan panel

Sedangkan ventilasi dan infiltrasi adalah

$$CFM = \frac{H \times L \times W \times AC \times 35.31}{60}$$

dimana :

CFM = cubic feet per minute ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )

H = tinggi ruangan (m)

L = panjang ruangan (m)

W = lebar ruangan (m)

AC = air charge per jam

= 7

sehingga :

$$CFM = \frac{4 \times 5 \times 4 \times 7 \times 35.31}{60}$$

$$= 329.56$$

maka diperoleh beban kalor Infiltrasi udara luar:

- beban sensibel :  $329.56 \times 10 \times 1.088 \text{ Btu} = 3585.61 \text{ Btu/jam}$

- beban laten :  $329.56 \times 10 \times 0.67 \text{ Btu} = 2208.05 \text{ BTU/JAM}$

$$\text{Total} = 5793.66 \text{ Btu/jam} \quad (3)$$

Dari jumlah beban pendingin yang ditimbulkan maka diperoleh hasil :

$$\Sigma_k = (1 + 2 + 3)$$

dimana :

$\Sigma_k$  = jumlah total kalor beban pendingin

1 = jumlah beban pendingin pd beban kosong

2 = jumlah beban kalor intern (Btu)

3 = jumlah beban infiltrasi (Btu)

Sehingga

$$\Sigma_k = (1 + 2 + 3) = 22736.54 \text{ Btu/jam}$$

Disamping adanya total beban pendingin

$\Sigma_k$  seperti perhitungan di atas, masih ada faktor kebocoran udara dari ruang mesin ke bagian *shaft* lift kira-kira 10 % - 20% sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{total beban pendingin} &= \Sigma_k \times 20\% \\ &= 22736.54 \times 20\% \\ &= 27283.85 \text{ Btu/jam} \end{aligned}$$

sehingga dibutuhkan AC dengan kapasitas :

$$= \frac{27283.85 \text{ Btu/jam}}{9000 \text{ Btu/jam}}$$

$$= 3 \text{ pk}$$

catatan : [5]

$$1 \text{ pk} = 9000 \text{ Btu/jam}$$

$$1 \text{ Btu/h} = 0.00029307 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kcal/h} = 1.63 \times 10^3 \text{ kW}$$

$$0.67 = \text{faktor kali beban panas laten}$$

$$1.088 = \text{faktor kali beban panas sensibel}$$

Sebelum memilih produk dan kapasitas AC atau sistem penyejuk udara yang akan dibeli maka hasil data perhitungan di atas menjadi sumber acuan agar tidak salah atau keliru memilih AC yang akan dipasang<sup>[4]</sup>.

Kebutuhan total beban pendingin untuk ruangan mesin dengan volume 80 m<sup>3</sup> adalah 27283.85 Btu/jam atau setara dengan AC kapasitas 3 pk.

Desain AC adalah bagian *indoor* terpasang di atas peralatan menempel pada flapon agar *ouput* udara terdistribusi langsung ke peralatan, sedangkan bagian *outdoor* diletakan di luar ruang mesin. Adapun jenis AC yang digunakan Daikin *split 4-way* dengan kapasitas 27000 Btu/jam<sup>[7]</sup>. seperti pada Gambar 3.



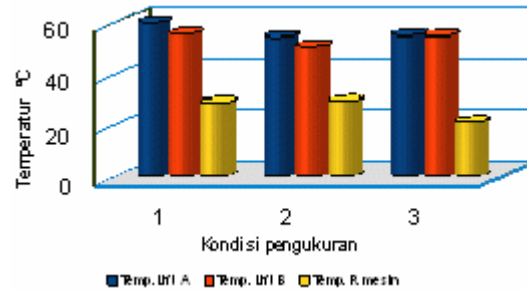
Gambar 3. Desain indoor di ruang mesin<sup>[2]</sup>

Selanjutnya analisis pengukuran temperatur dilanjutkan pada kondisi 3 (kondisi ideal) yaitu AC baru terpasang dan beroperasi, cuaca di luar mendung, frekuensi pemakaian padat maka hasil pengukuran temperatur seperti terlihat di tabel 1: lift A rata-rata 55.13 °C dan lift B rata-rata 54.91 °C, suhu ruangan mesin rata-rata 21.3 °C. Namun kendati harga temperatur coil cukup tinggi selama pengukuran pada kondisi 3, tidak ditemukan lagi gangguan baik pada lift A ataupun pada lift B menyusul AC ruang mesin di-seting pada temperatur 21 °C.

Dari hasil analisis yang dilakukan maka dapat digambarkan secara grafik pengukuran temperatur rata-rata pada lift A-B dengan tiga kondisi yaitu kondisi 1, 2, 3 dan harga temperatur lift A-B saat terjadi gangguan, seperti pada Gambar 4-5.

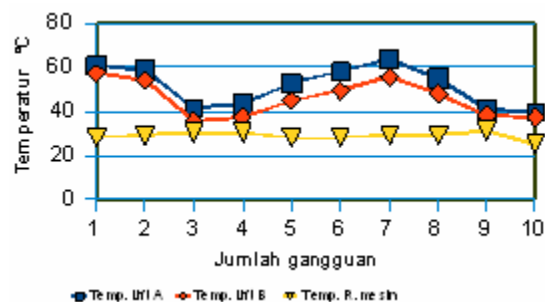
Pada Gambar 4 terlihat bahwa umumnya temperatur pada lift A lebih tinggi daripada temperatur pada lift B dalam semua kondisi, sedangkan untuk temperatur ruangan mulai terlihat adanya penurunan cukup drastis pada

saat kondisi 3 (kondisi ideal) yang mengindikasikan optimasi sistem penyejuk udara di ruang mesin lift A-B telah berhasil.



Gambar 4. Grafik temperatur rata-rata dalam 3 kondisi

Begitu juga saat terjadi gangguan (lihat Gambar 5) bahwa temperatur *coil* pada lift A selalu lebih tinggi dari lift B tetapi yang terjadi gangguan selalu pada lift B, artinya kehandalan *coil* lift A relatif lebih baik dibanding *coil* pada lift B. Data diperoleh saat gangguan bahwa lift A temperatur terendah adalah 39.7 °C dan tertinggi adalah 63.6 °C. Pada lift B temperatur terendah 35.5 °C dan tertinggi 57.3 °C, sedangkan temperatur ruangan antara 25 °C ~ 31 °C. Sehingga langkah melakukan optimasi pada sistem penyejuk ruangan merupakan hasil akhir dari analisa dimana kondisi yang didapatkan menjadi lebih baik karena permasalahan pada pengoperasian lift yaitu sering terjebaknya pengguna lift yang selama ini terjadi sudah teratasi.



Gambar 5. Grafik harga temperatur saat gangguan lift

## KESIMPULAN

1. Temperatur yang terukur di *coil mechanic brake* mesin lift bukan penyebab sering terjadinya gangguan, terbukti kondisi temperatur saat gangguan selalu berbeda, bahkan temperatur pada *coil* saat rendah sekalipun gangguan tetap terjadi. Tinggi-

- rendahnya temperatur *coil* ditentukan oleh frekuensi pemakaian lift.
2. Beban pendingin menjadi pemicu naiknya temperatur di ruang mesin adalah dari panas matahari yang langsung mengenai gedung, dari mesin, dari panel kontrol serta lampu penerangan, semuanya terakumulasi di ruang mesin.
  3. Memasang sistem penyejuk udara dengan AC 3 pk (setara dengan 27000 Btu/jam) dinilai berhasil karena penurunan temperatur ruang mesin lift cukup drastis sehingga gangguan pengoperasian lift sudah hilang, kondisi temperatur di ruang mesin sudah sesuai dengan kebutuhan yang dipersyaratkan. Dipastikan bahwa penyebabnya adalah dari komponen panel kontrol yang sensitif terhadap kondisi temperatur di ruang tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. ANONYMOUS PRSG, Program perawatan dan perbaikan lift di RSG-GAS, 2009.
2. ANONYMOUS PRSG, Dokumentasi kegiatan pengukuran dan penggantian AC di ruang mesin lift, 2009.
3. INTERNET, Perhitungan beban\_html, beban pendingin ruangan, 2008.
4. INTERNET, Bijak memilih air conditioner\_html, Copyright, 2008 KCM.
5. INTERNET, Konversi\_html, satuan kcal, btu, dll.
6. INTERNET, [Wahyu@service-ac.com](mailto:Wahyu@service-ac.com), dkk, tanya jawab tentang pendingin udara.
7. ANONYMOUS PRSG, Operating manual AC Daikin, 2009

#### LAMPIRAN 1.

Tgl. Pengukuran : 18 Pebruari 2009  
Status/ kondisi : AC tidak operasi, cuaca luar panas, *portable fan* mati

Waktu (jam)	Lift A (° C)	(° C)	Lift B (° C)	Suhu ruang (° C)	Kondisi cuaca luar	Frekuensi pemakaian
12.00	62.7		57.6	29	Panas	Pemakaian padat
12.30	63.2		57.8	30	Panas	Pemakaian padat
13.10	61.0		57.0	30	Panas	Pemakaian padat
14.00	60.5		56.5	29	Panas	Pemakaian padat
14.40	59.5		56.0	29	Panas	Pemakaian padat
15.00	58.3		55.1	28	Panas	Pemakaian padat
15.10	57.5		54.3	28	Panas	Pemakaian padat
15.50	58.5		54.2	28	Panas	Lift B macet
16.00	59.0		53.8	28	Mendung	Pemakaian padat
16.20	59.7		54.5	28	Mendung	Pemakaian sedang
Rata-rata	59.99		55.68	28.7		

Tanggal pengukuran : 19 Pebruari 2009  
Status/kondisi : AC tidak operasi, cuaca luar panas, *portable fan* dioperasikan

Waktu (jam)	Lift A (° C)	(°	Lift B (° C)	Suhu ruang (° C)	Kondisi cuaca luar	Frekuensi pemakaian
08.00	42.8		42.8	29	Panas	Pemakaian padat
08.40	40.7		37.9	30	Panas	Pemakaian padat
09.50	41.9		32.9	30	Panas	Lift B macet lt.4
10.10	41.8		32.4	30	Panas	Pemakaian padat
10.50	42.1		33.2	30	Panas terik	Pemakaian padat
11.20	43.5		37.4	30	Panas terik	Lift B macet lt.4
14.00	43.3		40.7	31	Panas terik	Pemakaian padat
14.20	42.7		40.5	32	Panas	Pemakaian padat
15.00	42.5		40.3	32	Panas	Pemakaian padat
15.20	43.0		40.5	31	Panas	Pemakaian padat
Rata-rata	42.43		37.86	30.5		

## LAMPIRAN 2.

Tanggal pengukuran : 17 Pebruari 2009  
Status/kondisi : AC tidak operasi, cuaca luar mendung, *portable fan* mati

Waktu (jam)	Lift A (° C)	(°	Lift B (° C)	Suhu ruang (° C)	Kondisi cuaca luar	Frekuensi pemakaian
14.00	41.5		39.2	26	Mendung	Pemakaian padat
14.15	48.2		45.3	28	Mendung	Pemakaian padat
14.30	57		49.3	29	Mendung	Pemakaian padat
14.45	54.5		50.6	30	Mendung	Pemakaian sedang
15.00	54.8		51	30	Mendung	Pemakaian sedang
15.30	56.4		53.5	30	Mendung	Pemakaian padat
15.40	58		55	30	Mendung	Pemakaian padat
16.00	56.5		52.5	30	Mendung	Pemakaian padat
16.10	58.5		56.8	30	Mendung	Pemakaian sedang
16.20	58.7		56.9	30	Mendung	Pemakaian sedang
Rata-rata	54.41		51.01	29.3		

Tanggal pengukuran : 10 Maret 2009  
Status/kondisi : AC baru 3 pk beroperasi (27.000 Btu), cuaca mendung

---

Waktu (jam)	Lift A (° C)	Lift B (° C)	Suhu ruang (° C)	Kondisi cuaca luar	Frekuensi pemakaian
11.00	53.5	52.5	22	Panas	Pemakaian padat
11.20	54	53.5	22	Panas	Pemakaian padat
12.00	54.5	54	22	Mendung	Pemakaian padat
14.00	54.7	56.8	21	Mendung	Pemakaian padat
14.30	55.5	57.5	21	Mendung	Pemakaian padat
14.50	54.9	56.2	21	Mendung	Pemakaian padat
15.10	56.5	54.5	21	Mendung	Pemakaian padat
15.30	57.2	53.7	21	Mendung	Pemakaian padat
15.50	56	54.8	21	Mendung	Pemakaian sedang
16.30	54.5	55.6	21	Mendung	Pemakaian sedang
Rata-rata	55,13	54.91	21.30		

---

