
ANALISIS UNJUK KERJA MOTOR LIFT RSG-GAS SETELAH DILAKUKAN PERBAIKAN

Asep Saepuloh, Yayan Andriyanto, Yuyut Suraniyanto

ABSTRAK

ANALISIS UNJUK KERJA MOTOR LIFT RSG-GAS SETELAH DILAKUKAN PERBAIKAN. Kerusakan suatu alat adalah proses alamiah yang biasa terjadi, apalagi alat tersebut digunakan secara terus menerus dengan waktu yang sangat lama, kerusakan bisa diakibatkan dari bermacam penyebab. Kerusakan pada motor lift dapat disebabkan karena motor terbakar atau terjadi hubungan singkat yang berdampak tidak berfungsinya lift, sehingga dilakukan perbaikan yaitu *rewinding* pada motor. *Rewinding* adalah menggulung ulang belitan motor. Fungsi motor pada Lift merupakan mesin penggerak utama yang memutar bagian *traction shave (pulley)*. Dalam kondisi normal, motor Lift akan bekerja apabila tombol perintah panggilan ditekan atau tombol manual saat dilakukan perawatan. Motor yang digunakan pada lift adalah motor arus bolak-balik 3 phasa dengan dua kecepatan yaitu *low speed* dan *high speed*. Proses *rewinding* dilakukan dengan melepas motor tersebut dari bagian mesin Lift dan dikerjakan oleh bengkel yang sudah profesional. Selama uji fungsi berlangsung, suhu pada belitan mencapai 70 °C (melebihi batas yang diijinkan). Setelah dilakukan pemasangan *thermis* tambahan pada belitan motor maka suhunya menjadi normal yaitu hanya mencapai 50 °C.

ABSTRACT

MOTOR OF LIFT RSG-GAS PERFORMANCE ANALYSIS AFTER REPAIR. The Out of order an equipment is ordinary natural process happened, above all the equipment be used continually with very old time, as for as out of order can be resulted from kinds of cause. Lift motor out of order can be result by motor is broken or happened the body shorten then affected do not function it the lift, so until done rewinding process. The rewinding is furl to repeat at motor coils. Motor of Lift represent main activator machine turning around shares pulley. Lift Motor will work if there is called in normal operation condition or the moment manual switch if done maintenance. Motor used at lift is motor three phases with two speeds that is low speed and high speed. Rewinding process must be done removed the motor from Lift machine and have to be done by professional workshop. In during function test take place, temperature at coil reach 70 °C (exceeding boundary permitted). After done installation addition thermal at motor coil hence his temperature become normal that is only reach 50 °C.

PENDAHULUAN

Dalam pengoperasiannya, Lift digunakan secara kontinyu untuk melayani mobilitas personal yang membutuhkan, untuk lift *main staircase* termasuk frekuensi penggunaannya tinggi terutama saat-saat ada rombongan tamu yang berkunjung ke gedung reaktor.

Diketahui, pada tanggal 25 April 2005 lift *main staircase* mati dan tidak dapat dioperasikan kembali, kemudian setelah dilakukan pengecekan bahwa kerusakan ada pada motor lift, sebetulnya ini sudah diprediksi beberapa bulan sebelumnya dengan adanya tanda-tanda ketidaknormalan pada mesin dan pada setiap jadwal perawatan, kondisi lift selalu direkomendasikan.

Motor yang digunakan pada lift *main staircase* adalah motor arus bolak-balik tiga fasa dengan spesifikasi sebagai berikut ;

- Tegangan motor : 220/380 V,
- Belitan : Sisi primer 8 kW, sisi sekunder 1,8 kW,
- Putaran : 1500 rpm.

Selanjutnya, perbaikan lift segera dilakukan dengan menggulung ulang (*rewinding*) motor lift tersebut. Kemudian setelah motor terpasang kembali dilakukan uji fungsi selama satu minggu lebih yang tujuannya agar dapat mengetahui kehandalan motor dan kinerja lift *main staircase* setelah dilakukan perbaikan pada motor.

DASAR TEORI

Motor pada sistem lift ini berfungsi memutar bagian *pulley* untuk mengangkat sangkar lift dan *counterweigh*.

Mesin lift terdiri dari komponen-komponen mekanik, yaitu *hoisting motor, mechanic brake, traction shave dan rope,pulley,Converter,Gearbox,dll*.

Untuk melindungi motor lift yang sedang operasi dari kerusakan akibat beban yang berlebihan (*over load*) akibat adanya hubung singkat, dan kadang-kadang adanya tegangan hilang maka diperlukan adanya

pengaman motor yang memadai. Pada umumnya arus lebih adalah arus yang melebihi arus nominal yang disebabkan oleh kelebihan beban atau arus mula motor yang terlalu besar. Adapun yang termasuk pengamanan pada motor, yaitu ;

1. Pengaman lebur (sekering) ; merupakan pengaman instalasi dari gangguan arus lebih yang disebabkan oleh adanya hubung singkat pada instalasi.
2. Pengaman dengan prinsip thermal (panas) ; pada bagian ini terdiri dari *thermal over load relay, Circuit breaker, Mini Circuit breaker, dan Thermostat.*
3. Pentanahan ; penting untuk keselamatan jiwa manusia terhadap bahaya tegangan singgung bila terjadi kebocoran isolasi pada motor.

Motor Induksi.

Motor induksi merupakan motor arus bolak-balik (ac) yang paling luas digunakan. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (*rotating magnetic field*) yang dihasilkan oleh arus stator. Belitan stator yang dihubungkan dengan suatu sumber tegangan tiga fasa akan menghasilkan medan magnet yang berputar dengan kecepatan sinkron ($n_s = 120f/2p$). Medan putar pada stator tersebut akan memotong konduktor-konduktor pada rotor, sehingga terinduksi arus; dan sesuai dengan hukum Lenz, rotor pun akan turut berputar mengikuti medan putar rotor. Perbedaan putaran relatif antara stator dan rotor disebut slip. Bertambahnya beban akan memperbesar kopel motor, yang oleh karenanya akan memperbesar pula arus induksi pada rotor, sehingga slip antara medan putar stator dan putaran rotor pun akan bertambah besar. Jadi bila beban motor bertambah, putaran rotor cenderung menurun. Konstruksi dari motor listrik terdiri dari :

-
- Rotor
 - Stator
 - Inti
 - Belitan/ kumparan stator
 - Rumah (casing) untuk stator

Bagian Stator.

Stator ialah bagian yang tidak bergerak yang terdiri dari rumah dengan saluran-saluran yang dibuat dari plat-plat yang dipejalkan, berikut tutupnya. Dalam saluran tersebut dililitkan kawat-kawat/penghantar yang merupakan gulungan statornya. Bentuk gulungan stator pada dasarnya ada dua macam, yaitu bentuk konsentrik dan bentuk gulung.

Bagian Rotor.

Bentuk rotor motor induksi 3 fasa sama dengan rotor motor DC, yaitu terdiri dari plat-plat yang dipejalkan berbentuk silinder. Disekelilingnya terdapat saluran-saluran, dalam saluran tersebut ditempatkan batang-batang kawat. Batang kawat tersebut biasanya dibuat dari tembaga atau loyang campur alumunium, ujung-ujung batang tersebut di-keling pada kepingan logam yang berbentuk cincin yang dibuat dari bahan yang sama.

Dikenal dua tipe motor induksi, yaitu motor induksi dengan rotor belitan dan motor induksi dengan rotor sangkar. Adapun tipe motor lift termasuk tipe motor induksi dengan rotor belitan dan pada motor lift terdapat dua kecepatan yaitu *low speed* dan *high speed*. Ini dimungkinkan karena pada kumparan stator terdapat dua kombinasi jumlah kutub. Lihat gambar 1 di bawah :



Gambar 1 Konstruksi dari motor listrik

TATA KERJA

Langkah Kerja *Rewinding*

Setelah diketahui bahwa penyebab tidak beroperasinya lift adalah pada gulungan motor maka dilakukan menggulung ulang (*rewinding*) pada motor lift *main staircase* yang dilakukan oleh bengkel profesional yang berlangsung dari 02 Mei 2005 s/d 16 Mei 2005. Adapun langkah-langkah perbaikan motor mencakup kegiatan sebagai berikut :

- Pembongkaran motor lift dan menggulung ulang (*rewinding*).
- Pemasangan motor.

Pembongkaran dan *rewinding*.

Pada pembongkaran motor dilakukan langkah-langkah pengukuran untuk meyakinkan bahwa motor tersebut memang rusak, proses pembongkaran lihat pada gambar 2-4.

Adapun hasil pengukuran seperti terlihat pada tabel 1 di bawah ini :

HASIL PENGUKURAN DAN PENGUJIAN	KETERANGAN
Tahanan Isolasi belitan motor ;	
U ₂ dengan ground = 0 MΩ	
V ₂ dengan ground = 0 MΩ	
W ₂ dengan ground = 0 MΩ	
1U ₁ dengan ground = 0 MΩ	Belitan <i>low speed</i>
1V ₁ dengan ground = 0 MΩ	
1W ₁ dengan ground = 0 MΩ	
2U ₁ dengan ground = 0 MΩ	Belitan <i>high speed</i>
2V ₁ dengan ground = 0 MΩ	
2W ₁ dengan ground = 0 MΩ	



Gambar 2 Pengukuran sebelum motor dibongkar

Hasil pengujian dan pengukuran menyimpulkan bahwa motor lift tidak dapat difungsikan lagi karena rusak, penyebabnya adalah telah terjadi arus hubung singkat (*short*) pada belitan motor dan harus dilakukan gulung ulang (*rewinding*).



Gambar 3 Motor lift setelah dibongkar

Setelah dilakukan pembongkaran, kemudian motor lift dibawa dari ruang mesin ke bengkel untuk dilakukan proses menggulung ulang (*rewinding*).



Gambar 4 Motor dikeluarkan dari ruang mesin untuk *rewinding*

Setelah dilakukan gulung ulang (*rewinding*) Kemudian dilakukan kembali pengukuran tahanan isolasi belitan motor menggunakan *megger*, untuk meyakinkan bahwa kondisi motor sudah siap dipasang kembali. Adapun hasil pengukuran seperti terlihat pada tabel 2 di bawah ini ;

HASIL PENGUKURAN DAN PENGUJIAN	KETERANGAN
Tahanan Isolasi belitan motor ;	
U ₂ dengan ground = 1000 MΩ	
V ₂ dengan ground = 1000 MΩ	
W ₂ dengan ground = 1000 MΩ	
1U ₁ dengan ground = 1000 MΩ	Belitan <i>low speed</i>
1V ₁ dengan ground = 1000 MΩ	
1W ₁ dengan ground = 1000 MΩ	
2U ₁ dengan ground = 1000 MΩ	Belitan <i>high speed</i>
2V ₁ dengan ground = 1000 MΩ	
2W ₁ dengan ground = 1000 MΩ	

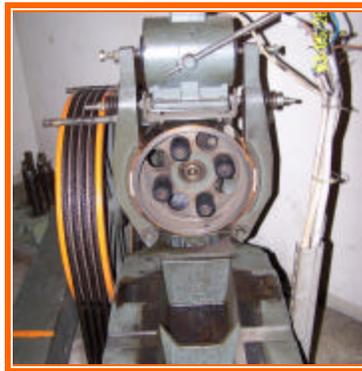
Pemasangan motor.

Sebelum pemasangan, dilakukan penggantian karet bantalan (*rubber buffer*) karena sebagian sudah ada yang sudah aus (lihat Gambar 5). *Rubber buffer* berfungsi sebagai bantalan penahan pada bagian putaran motor. Setelah itu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- Pemasangan motor dan reinstal kabel motor lift.

- Mengoperasikan lift dengan menekan tombol panggilan naik-turun dari panel kontrol.
- Melakukan pengukuran arus motor saat lift turun/ naik dengan menggunakan tang ampere, kemudian dibandingkan dengan pengukuran arus motor pada lift A-B, dengan hasil seperti tabel 3 berikut ini :

NAMA LIFT	PENGUKURAN SAAT TURUN	PENGUKURAN SAAT NAIK
Lift <i>Main staircase</i>	17,0 Ampere	15,5 Ampere
Lift A-B <i>Office building</i>	13,0 Ampere	8,5 Ampere

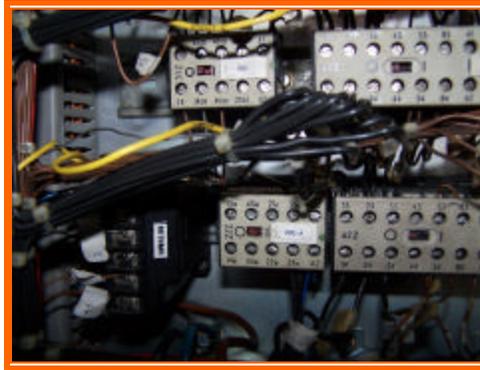


Gambar 5 Penggantian *rubber buffer* sebelum motor dipasang

Uji Fungsi Motor Lift.

Uji fungsi dilakukan dari tanggal 16 Mei 2005 s/d 25 Mei 2005 dengan mengamati suhu pada motor dan sistem kinerja lift. Selama dilakukan uji fungsi maka terjadi empat kali mati/ gangguan lift, dengan data gangguan sbb:

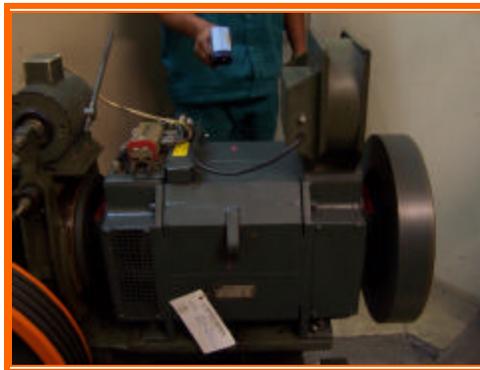
TANGGAL	GANGGUAN	TINDAKAN
18-05-2005	Lift mati	Power suplai di reset, lift normal kembali
20-05-2005	Lift mati dari thermis motor	Tunggu suhu motor dingin, kemudian lift kembali dinormalkan.
23-05-2005	Lift mati dari thermis motor	Tunggu suhu motor dingin, kemudian lift kembali dinormalkan.
25-05-2005	Lift mati karena <i>over speed</i>	Suhu motor sdh dingin tapi tidak bisa dinormalkan lagi. kemungkinan <i>relay thermis</i> sudah lemah.



Gambar 6 Relay *thermis* RKTMMH yang diperkirakan rusak

Kemudian dilakukan pemantauan pada relay *thermis* RKTMMH yang diperkirakan rusak (lihat Gambar 6 di atas). Dicoba dengan memakai relay *thermis* dari lift lain, perkiraan *thermis* lama pada body mesin sensitivitasnya sudah menurun kemudian setelah dilakukan uji operasi hasilnya adalah sama. Setelah itu dilakukan pengukuran suhu motor dengan menggunakan alat ukur *infra red*, hasilnya suhu pada belitan 70 °C dan suhu luar 60 °C, ini memang terlalu tinggi sehingga disimpulkan harus dipasang *thermis* tambahan pada belitan motor dengan suhu maksimal 50 °C. Lihat gambar 7-8 dibawah ini :

Batasan suhu pada *bearing* adalah $T_{motor} = \leq 80$ °C, sedangkan batasan toleransinya adalah antara 60% - 70% dari suhu maksimal sehingga dibutuhkan *thermostat* dengan kapasitas suhu sekitar 50 °C.



Gambar 7 Pengukuran suhu menggunakan alat *infra red*



Gambar 8 Pemasangan thermis tambahan pada gulungan motor

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis unjuk kerja motor lift setelah dilakukan perbaikan, adalah sbb :

- 1) Gangguan/kerusakan motor lift *main staircase* lebih disebabkan oleh faktor usia mekanik.
- 2) Unjuk kerja motor saat lift operasi pasca *rewinding* dilakukan dengan memperhatikan suhu pada belitan motor, hasil pengamatan suhu motor terlalu tinggi yaitu 70 °C. Suhu yang disyaratkan sekitar 50 °C.
- 3) Arus motor lift *main staircase* lebih besar dibandingkan lift A-B (lihat tabel 3 di atas), ini disebabkan karena letak gedung yang lebih tinggi dan beban *counterweigh* pada lift *main staircase* lebih berat dibandingkan pada lift A-B.

KESIMPULAN

- 1) Unjuk kerja motor sudah normal, *thermis* berfungsi saat suhu mencapai sekitar 50 °C sehingga motor dalam kondisi aman, dan pengoperasian lift berfungsi kembali dengan baik.
- 2) Operasi kipas (*excaust*) pada mesin diubah menjadi kontinyu, agar pendinginan mesin lebih stabil mengingat sistem pendingin di ruang mesin lift tidak optimal (hanya ada *excaust* saja).

- 3) Sistem pendingin ruang mesin lift tidak ada sehingga harus segera dipasang *AC split* agar pendinginan optimal sehingga komponen dan sistem kontrol mesin lift lebih terpelihara dan awet.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Jadwal Pemeliharaan RSG-GAS, No. Ident. TRR.SR.09.01.50.04.
- 2) Dasar Teknik Tenaga Listrik Dan Elektronika Daya, Zuhail, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1995.
- 3) Prinsip kerja PTC-PTB, DIN VDE 0165 (Zones) dan DIN IEC 721 (Open air climates), Internet, 2005.