

PERBAIKAN KERUSAKAN *LIFT* BARANG KAPASITAS 1,6 TON DI IRM

Supriyono, Eric Johneri

Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir – BATAN

Email: pri17025@yahoo.co.id

ABSTRAK

PERBAIKAN KERUSAKAN *LIFT* BARANG KAPASITAS 1,6 TON DI IRM. Telah dilakukan perbaikan kerusakan *lift* barang (*Munich*) kapasitas 1,6 ton di Instalasi Radiometalurgi (IRM). *Lift* tersebut digunakan untuk mengangkat barang dari lantai dasar ke lantai 1 atau sebaliknya. Kondisi *lift* tersebut saat ini dalam keadaan rusak dan untuk memfungsikan kembali dilakukan perbaikan dengan terlebih dahulu dilakukan analisis dan identifikasi kerusakan. Hasil dari analisa dan identifikasi kerusakan diketahui sistem mekanik, roda gigi, kopling dan *sling* baja sudah berkarat, sistem catu daya listrik dan sistem *control lift* rusak. Suku cadang utama yang digunakan pada *lift* ini seperti: *CPU*, *Door Controller*, *Door Motor*, *Infrared proximity switch*, *thermistor relay* dan beberapa jenis kontaktor perlu diganti. Tekanan udara saat *lift* terbuka karena adanya perbedaan tekanan udara, dapat diatasi dengan pintu tambahan. Perawatan secara berkala perlu dilakukan agar tidak mengalami kerusakan yang sama. Setelah dilakukan perbaikan dan penggantian komponen yang rusak, dilakukan uji fungsi dan *lift* sudah dapat berfungsi kembali.

Kata kunci: *Lift*, Perbaikan, IRM

PENDAHULUAN

Lift Barang yang digunakan pada Instalasi Radiometalurgi (IRM) adalah jenis vertikal dengan kapasitas angkut 1,6 ton berfungsi untuk mengangkat barang dari luar gedung lantai dasar ke dalam gedung laboratorium lantai 1 atau sebaliknya. Dalam keadaan normal, *lift* tersebut bekerja dengan sistem kerja otomatis tunggal (*single automatic system*), atas dasar instruksi dari tombol panel instrumen yang ada di dalam ruang *lift*, ruang operasi mesin dan dari luar pintu *lift*. *Lift* digerakan oleh motor penggerak dengan daya listrik 380 V, 3 *phase*, 50 HZ dengan perantara tali baja (*slings*) untuk menarik kereta (*cart*) naik turun mengikuti rel sesuai dengan keinginan dari operator dengan cara menekan tombol di dalam kereta *lift* sesuai lantai yang akan dituju. Pengendalian *lift* menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*).

Tujuan perbaikan *lift* ini agar dapat mempermudah pengangkutan barang berat, keperluan operasional instalasi dari lantai dasar (*ground floor*) ke lantai satu dan sebaliknya. Dalam keadaan rusak, proses pengangkutan barang tersebut dilakukan melalui tangga (menyulitkan). Perbaikan *lift* ini diharapkan dapat mengembalikan

fungsinya guna mendukung operasional IRM. Perbaikan ini dapat berupa penggantian beberapa komponen yang rusak, serta beberapa perbaikan pada bagian elektrik dan mekanik sehingga *lift* dapat digunakan kembali.

TAHAPAN PELAKSANAAN

Dalam pelaksanaan perbaikan kerusakan pada *lift* barang kapasitas 1,6 ton dilakukan dengan beberapa tahapan pelaksanaan, antara lain;

1. Persiapan bahan, seperti kabel, timah untuk solder, *contact cleaner*, isolasi ban, pengikat kabel, kain majun, oli pelumas, *grease* dan lainnya;
2. Persiapan alat seperti multimeter, *tools set*, senter dan *Handy Talkie* (HT);
3. Analisa kerusakan pada *CPU*, *program PLC*, *door motor*, motor penggerak *lift*, serta mencatat kebutuhan komponen yang perlu diganti dan pengadaan suku cadang yang sesuai dari hasil analisis dan identifikasi kerusakan;
4. Perbaikan dan uji fungsi.

ANALISA KERUSAKAN LIFT

Kerusakan *lift* diawali dengan rusaknya pintu *lift* yang tidak dapat menutup sehingga *lift* tidak dapat digunakan. Buka tutup pintu tersebut menggunakan *door motor* yang diatur secara elektrik menggunakan modul *door controller* DC10. Telah dilakukan beberapa kali penggantian terhadap unit *door motor* dan modul DC10, namun kembali terjadi kerusakan pada unit tersebut. Kerusakan motor dan kontrol ini disebabkan karena adanya perbedaan tekanan udara di dalam laboratorium (pintu *lift* bagian dalam) dengan udara luar (pintu *lift* bagian luar), yang juga bersinggungan langsung dengan kereta *lift*. Hal ini menyebabkan gerakan buka dan tutup pintu *lift* tersebut terganggu (tersendat), agak tertahan, oleh perbedaan tekanan udara tersebut. Hal ini menyebabkan *door motor* macet (kelebihan beban), yang mengakibatkan unit DC10 tidak mampu mengontrol gerakan *door motor* sehingga unit DC10 juga tidak dapat bekerja sesuai fungsinya (rusak).

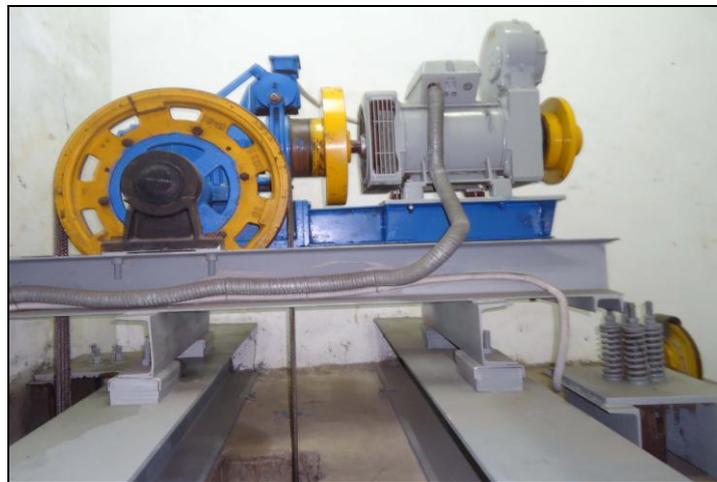
Operasional *lift* di atur oleh perangkat lunak menggunakan CPU (*Central Processing Unit*) dengan sistem pemogram, dimana perangkat lunak tersebut tidak mendapatkan arus listrik cukup lama, menyebabkan baterai *back up* CPU drop (habis) yang mengakibatkan komponen CPU rusak sehingga program operasional *lift* tidak lagi berfungsi. Dalam keadaan rusak tersebut, *lift* tidak dioperasikan, yang juga dapat berdampak kepada kerusakan komponen lainnya.

Pengamatan secara visual diketahui bahwa, sistem mekanik terutama pada gigi roda, kopling dan *sling* baja tampak berkarat. Kontaktor yang fungsinya

untuk menghidupkan catu daya dari pada motor *lift* dan parameter yang lain juga mengalami kerusakan ditunjukkan dengan tidak kontaknya (kopong) dan *thermistor relay* yang fungsinya sebagai indikator panas motor *lift* dan untuk membatasi arus masuk kepada sistem kontrol juga tidak berfungsi. Tekanan udara luar terhadap pintu *lift* bagian dasar sangat kuat sehingga kemungkinan hal tersebut salah satu pemicu kerusakan karena membuat beban motor yang berfungsi membuka /menutup pintu *lift* bertambah berat.

Langkah awal pemeriksaan dilakukan terhadap CPU sebagai pemroses data dan *input* yang diterima dari luar (operator), beberapa komponen utama *mother board* mengalami kerusakan sehingga tidak dapat merespon data *input*, maka unit CPU harus diganti dan dipasangkan (*install*) program operasional *lift*. Beberapa komponen yang mengalami kerusakan / aus diganti seperti kontaktor dan *relay*. *Sling* baja sebagai penghubung motor dan kereta *lift* mengalami korosi (berkarat) dan di beberapa bagian terkelupas sehingga perlu penggantian.

Motor penggerak *lift* masih dapat berfungsi, dengan melakukan pembersihan dan pelumasan serta pemeriksaan konektor, diharapkan motor dapat dioperasikan dengan baik, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Motor penggerak *lift*

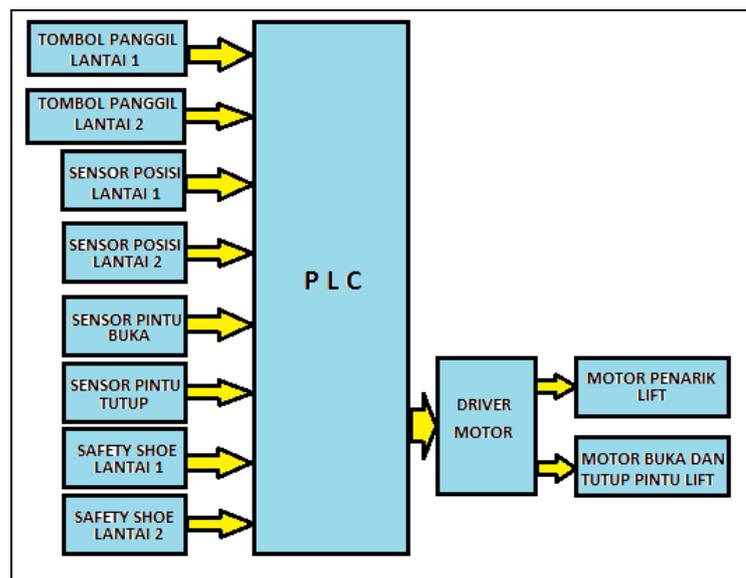
Dari hasil analisa kerusakan, untuk memfungsikan kembali *lift* kapasitas 1,6 ton diperlukan beberapa komponen utama dan pendukung yang dipergunakan dan perlu penggantian seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Daftar komponen utama dan pendukung untuk perbaikan lift kapasitas 1,6 ton

No.	Komponen	Jumlah
1	<i>CPU unit, LG / LS type MK 120S incl. PLC program</i>	1 set
2	<i>Inverter, Fuji type FRN G1S-4/11 kW. Inverter drive unit include breaking resistor</i>	1 buah
3	<i>DC Switching power supply, Meanwell 24 V / 10 Amp.</i>	1 buah
4	<i>Relays, Omron LY4N 24 V / 10 Amp</i>	8 buah
5	<i>Brake power supply, Semikron type B 500/445 – 10 A</i>	1 buah
6	<i>Door motor, Mitsubishi Superline SF JRV 380V / 1 kW</i>	2 buah
7	<i>Door control unit, Fuji type Frenic FRN G1S - 4/ 1.5 kW</i>	2 buah
8	<i>Car nylon guide shoes</i>	4 buah
9	<i>Counterweight nylon guide shoe</i>	4 buah
10	<i>Ungalvanized steel wire rope 12 mm</i>	120 meter
11	<i>Ungalvanized steel wire rope 6 mm</i>	30 meter
12	<i>Door shoe</i>	20 buah
13	<i>Proximity switch, Autonic type PR 12 4 AO</i>	4 buah
14	<i>Door safety ray, Autonic type BJ 7M-TDT</i>	2 buah
15	<i>Kontaktor Schneider LC1 – 80 A</i>	1 buah
16	<i>Phase failure relay GAE type GC 1100</i>	1 buah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Blok diagram sistem PLC untuk perbaikan *lift* adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Blok diagram PLC Lift

Fungsi dari bagian utama *lift* yang disajikan Pada Gambar 2, adalah sebagai berikut;

- Motor penggerak *lift* adalah motor listrik arus searah yang berfungsi untuk menarik dan menurunkan *lift*;
- Motor pintu adalah motor listrik arus searah yang berfungsi untuk membuka dan menutup pintu *lift*;
- Saklar batas pintu berfungsi untuk membatasi buka dan tutup pintu *lift*;
- Tombol panggil (*hall call*) berfungsi bagi pengguna *lift* untuk memanggil *lift* dari luar ruang luncur *lift* (*hoistway*);
- Tombol tujuan (*car call*) berfungsi bagi pengguna *lift* untuk tujuan lantai yang dituju yaitu berada pada *lift*;
- *Safety shoe* berfungsi untuk pengguna *lift* supaya tidak terjepit pintu.

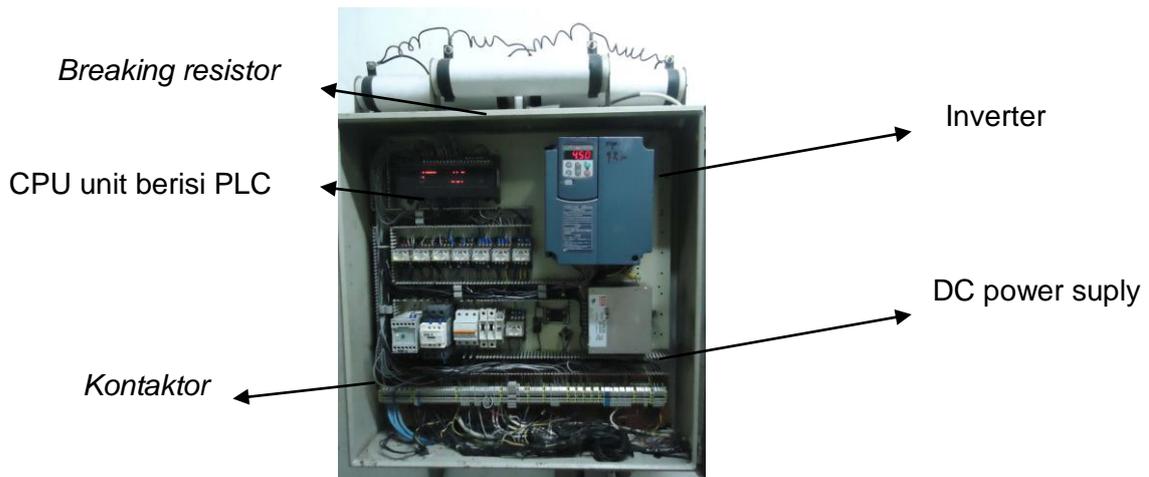
PLC bertindak sebagai pengendali utama yang melakukan proses data masukan dan data keluaran dari alat yang dikendalikan. Data keluaran digunakan sebagai masukan ke rangkaian kendali motor untuk motor listrik arus searah. Rangkaian kendali ini berfungsi sebagai penggerak motor listrik arus searah untuk membuka dan menutup pintu *lift* serta untuk menarik dan menurunkan *lift*. Ketika yang diinginkan adalah motor berputar ke kanan dan berputar ke kiri, atau berhenti berputar maka PLC akan mengirimkan data *high* (24 Volt) dan data *low* (0 Volt) sesuai dengan kondisi yang diinginkan pada saat pengendalian. Sedangkan data masukan dari alat yang dikendalikan adalah masukan data dari saklar batas dan data keluaran dari motor listrik arus searah dan lampu indikator. Saklar batas (*detector posisi*) akan mengirimkan data ke PLC dan kemudian PLC memberikan masukan *high* atau *low*. Saklar batas terdapat pada tiap-tiap lantai sebagai pendeteksi lantai, serta untuk mendeteksi penumpang *lift* yang keluar dan masuk *lift*. Saklar batas juga ada pada pintu *lift* yaitu untuk membatasi buka dan tutup pintu *lift*. Dalam perbaikan *lift* ini, indikator LED digunakan sebagai indikator lampu dari keberadaan *lift* pada tiap-tiap lantai serta sebagai indikator *lift* pada saat jalan naik maupun turun.

Berdasarkan hasil analisa kerusakan pada *control panel lift* pada Gambar 3, dilakukan tindakan perbaikan secara simultan antara perbaikan mekanik dan elektrik sehingga pekerjaan berjalan dengan baik sesuai SOP yang berlaku. Dengan mengaktifkan program eksekutor pada CPU PLC untuk mengoperasikan turun, naik dan berhentinya *lift* dengan aman, digunakan program PLC, yang melakukan koneksi dengan *console interconnection*. Pada setiap bagian PLC, mengeksekusi perintah serta mengatur masukan dan keluaran sistem operasi secara berurutan (sekuensial). PLC menjaga dan mengatur semua *step* atau langkah dalam proses sekuensial yang

berlangsung dalam urutan yang tepat sebagai pengendali bekerjanya *lift* sesuai perintah operator/pengguna. CPU tersebut dipasang di panel kontrol *lift* seperti terlihat pada Gambar.4.



Gambar 3. Kontrol Panel sebelum perbaikan



Gambar 4. Kontrol panel operasi *lift* setelah perbaikan

Untuk mengatur atau mengendalikan kecepatan motor *lift* sehingga dapat menaikkan/ menurunkan ataupun memberhentikan kereta *lift*, maka pada panel kontrol dipasang inverter yang dilengkapi dengan *brake resistor* agar tidak terjadi sentakan atau beban kejut elektrik dan mekanik pada rangkaian rangkaian pengatur gerakan *lift*. seperti terlihat pada Gambar.4.

Motor penggerak pintu (*door motor*) diganti dengan motor kapasitas lebih besar (1 kw) dari sebelumnya (0,75 kw). Sedangkan modul pengatur bekerjanya instrumen

kontrol dalam kereta *lift*, dipasang *Door Control Unit Fuji type Frenic FRN G1S - 4/1.5 kW*, yang merupakan modul pengganti dari *door controller (DC)10*. Perbedaan tekanan (*negative pressure*) di ruang laboratorium IRM pada saat membuka/menutup pintu *lift*, diatasi dengan membuat pintu tambahan sehingga sebelum pintu *lift* di lantai dasar tidak berhubungan langsung dengan udara luar, seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Pintu tambahan *lift*

Setelah perbaikan dilakukan pada kontrol panel dan mengaktifkan program PLC pada CPU tersebut sesuai operasi *lift* dilakukan uji fungsi dengan maksud menguji keandalan kerja dari *lift* pasca perbaikan. Tindakan uji fungsi meliputi;

1. Pengujian dengan beban nominal, yaitu dengan cara stimulasi dimana *adjustment* dari *load* disesuaikan dengan *setting* dari *control system* yang ada (diberi beban 200 kg) lalu *control system* di *set* pada beban 200 kg, apabila kereta dapat berjalan sesuai beban maka *test* dikatakan berhasil;
2. Pengetesan dengan beban yang berlebihan dengan cara stimulasi seperti butir 1, jika beban dlebihkan maka *alarm* akan berbunyi dan kereta tidak bisa berjalan;
3. Pengetesan pintu yang akan terbuka kembali bila tersentuh sesuatu dan akan kembali berfungsi jika tidak ada hambatan pada pintu;
4. Pengetesan *intercom* dari dalam kereta *lift* ke ke unit pengamanan di *loby* koridor Gedung 20;
5. Pengetesan lampu penerangan , *indicator light* , *emergency alarm*, *automatic door* yang ada didalam kereta *lift*.

Hasil hasil uji fungsi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji fungsi *lift* pasca perbaikan

No	Objek uji fungsi	Fungsi	Hasil	Keterangan
1.	Beban nominal	Menunjukkan kapasitas <i>lift</i>	<i>Lift</i> berjalan dengan baik	Dengan beban stimulasi 200 kg (3 orang) Sesuai
2.	Beban lebih (<i>Overload Device</i>)	Cara pengamanan dan mendeteksi apabila terdapat kelebihan beban lebih 1600 kg	<i>Lift</i> tidak jalan, <i>alarm</i> berbunyi	Dengan beban stimulasi lebih 200 kg (4 orang) Sesuai
3.	<i>Push Button Handling</i>	Memanggil kereta <i>lift</i> agar berhenti pada lantai dimana <i>push button</i> ditekan	Berfungsi	Sesuai
4.	<i>Door/shoe Photo Cell</i>	Sensor pintu agar tidak terjepit saat pintu tertutup.	Berfungsi	Sesuai
5.	<i>Intercom sistem</i>	Alat komunikasi didalam kereta <i>lift</i> ke unit pengamanan di koridor gedung 20.	Berfungsi	Sesuai
6.	<i>Automatic door</i>	Pintu akan membuka dan menutup secara otomatis pada suatu lantai	Berfungsi	Sesuai
7.	<i>Indicator Light</i>	Lampu yang menunjukkan posisi kereta <i>lift</i> berada pada lantai yang diinginkan	Berfungsi	Sesuai
8.	<i>Magnetic brake</i>	Rem yang kerjanya secara elektrik mekanik	Berfungsi	Sesuai
9.	<i>Emergency alarm</i>	Pengaman apabila dalam keadaan darurat dengan menekan tombol bel	Berfungsi	Sesuai
10.	<i>Emergency light</i>	Lampu menyala dengan tenaga <i>battery</i> apabila listrik padam.	Berfungsi	Sesuai
11.	<i>Run test</i>	Pengoperasian <i>lift</i> sepanjang <i>rail/lantai</i> yang ada.	Berfungsi	Sesuai

KESIMPULAN

Perbaikan *lift* dengan kapasitas 1,6 ton telah dilakukan yakni dengan mengganti CPU dan program PLC sebagai *system control lift*, mengaktifkan *door controller* dan mengganti beberapa komponen pendukung seperti *door shoes* dan *proximity*. Hasil uji fungsi *lift* menunjukkan semua komponen hasil perbaikan dapat berfungsi dapat dioperasikan dan berfungsi dengan baik dengan pengujian tanpa beban dan dengan beban normal maksimum 1,6 ton. Agar performa *lift* tetap berfungsi, maka perawatan berkala perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. ANONIM dokumen GCNF, *Manual Elevator Munich* 1990.
- [2]. LANDER CW., *Power Elektronik.*, McGraw-Hill Book Company., London. 1987.

Lampiran I : Diagram Alir Program PLC untuk perbaikan *lift*.

