

PERBAIKAN *CRANE-2 HOTCELL* 01 DI INSTALASI RADIOMETALURGI

Junaedi, Darma Adiantoro, Saud Maruli Tua
Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir – BATAN
Kawasan PUSPIPTEK – Tangerang 15314

ABSTRAK

PERBAIKAN *CRANE HOTCELL* 01 DI IRM. Telah dilakukan perbaikan *crane-2 hotcell* 01 di Instalasi Radiometalurgi (IRM). Dokumen *crane-2 hotcell* 01, gambar *wiring diagram* dan hasil identifikasi digunakan untuk melakukan perbaikan pada *crane-2 hotcell* 01. Tujuan dari perbaikan *crane* ini untuk memfungsikan kembali *crane-2* yang telah lama mengalami kerusakan. Perbaikan *crane hotcell* 01 dilakukan meliputi perbaikan sistem operasi, instalasi dan penggantian suku cadang seperti: *module driver*, *relay* dan *proximity switch* yang telah mengalami kerusakan, berdasarkan hasil identifikasi kerusakan pada *crane-2 hotcell* 01. Setelah dilakukan perbaikan dan penggantian suku cadang, dilakukan uji fungsi dengan hasil baik.

Kata kunci: Perbaikan, *crane-2*, *hotcell* 01

PENDAHULUAN

Instalasi Radiometalurgi (IRM) merupakan fasilitas uji pasca iradiasi yang mempunyai beberapa *hotcell* termasuk *hotcell* 01, yang telah dilengkapi dengan berbagai peralatan pendukung, termasuk *crane*. Khusus untuk *hotcell* 01, dilengkapi dengan dua unit *crane*, jenis *overhead crane* dengan kapasitas masing-masing 2 ton. Fungsi utama dari *crane* ini adalah sebagai alat bantu untuk memindahkan *waste can*, bahan bakar nuklir dan material lainnya. Posisi kedua unit *crane* di dalam *hotcell* 01 yaitu, satu unit *crane* di sebelah kiri *hotcell* (jendela kiri) atau disebut juga *crane-1* dan satu unit *crane* lainnya di sebelah kanan *hotcell* (jendela kanan) atau selanjutnya disebut *crane-2*. Kedua *bridge crane* dari masing-masing *overhead crane* ini berjalan pada rel yang sama. Kedua *crane* ini dapat dioperasikan bersamaan, karena masing-masing mempunyai panel kabinet dan konsul kendali (*control console*) yang berbeda, akan tetapi pada waktu pengoperasiannya harus diperhatikan agar tidak saling tabrak. Sesuai prosedurnya, operator yang mengoperasikan *crane-2 hotcell* 01, diharapkan memperhatikan batas/ ujung dari gerakan kanan/kiri, depan/belakang dan gerakan atas/bawah, agar tidak menabrak *limit switch*, yang terletak pada ujung/ batas dari setiap gerakan *crane*. Apabila *limit switch* mengalami kerusakan maka harus diganti

dengan intervensi personel ke dalam *hotcell* 01. Hal ini dapat dilakukan apabila intervensi personel sudah diperbolehkan mengingat kemungkinan adanya paparan radiasi ataupun kontaminasi di dalam *hotcell* 01.

Cara kerja dari *crane* ini adalah secara manual, yang dilengkapi dengan tombol perintah operasi pada konsul kendali yang dikendalikan oleh operator di depan *hotcell* 01 (FK 01) atau di *operating area*. Gambar 1 menunjukkan panel tombol perintah operasi *control console*.



Gambar 1. Konsul Kendali (FK 01)

Kondisi *crane-2 hotcell* 01 saat ini dalam keadaan rusak dan tidak dapat dioperasikan secara normal sesuai perintah yang diinginkan oleh operator dari *operating area* di luar *hotcell*. Analisa dan identifikasi kerusakan perlu dilakukan guna menemukan penyebabnya serta upaya penanganannya. Dengan perbaikan pada sistem pada panel *crane-2 hotcell* 01 diharapkan kendala penanganan bahan bakar nuklir pasca iradiasi dan material lain di *hotcell* 01 dapat diatasi dengan baik.

TATA KERJA

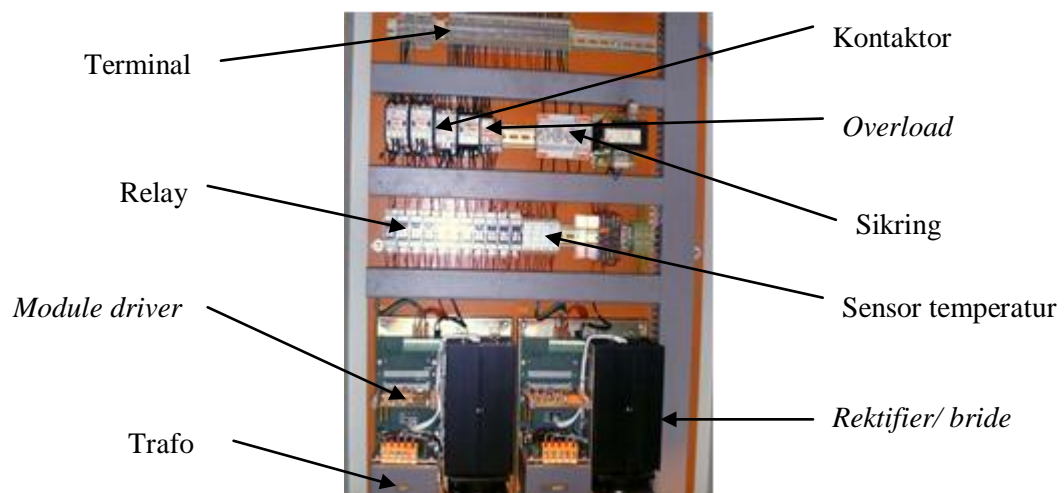
Tahapan kerja yang dilakukan yaitu identifikasi dan analisis kerusakan, perbaikan atau penggantian komponen serta uji fungsi dan evaluasi. Identifikasi dan analisis dilakukan dengan mempelajari gambar *wiring diagram* pada dokumen manual *crane-2 hotcell* 01 dan pengukuran langsung. Peralatan yang digunakan antara lain: multimeter, *tools set*, senter dan *Handy Talkie* (HT). HT digunakan sebagai alat komunikasi dari/ke *operating area* (konsul kendali) ke *service area* (Panel) atau dari/ke dalam *hotcell* 01 (personel di posisi *crane-2*) ke *operating area* atau *service area*. Bahan yang dipakai adalah: kabel, timah solder, *contact cleaner*, isolasi, pengikat kabel (*kabel tees*) dan kain majun. Gambar 2 menunjukkan bagian-bagian utama pada panel kabinet *crane-2 hotcell* 01 di *service area* (ruang 143, di belakang *hotcell*).

Komponen yang diganti dan diperbaiki adalah: *module driver*, relay dan *proximity switch*.

Langkah identifikasi yang dilakukan yaitu; hidupkan *power* utama *crane-2 hotcell* 01, dan amati secara visual dan pemeriksaan dilakukan pada sistem kontrol dan catu daya di dalam panel kabinet di ruang 143. Operasikan *crane-2 hotcell* 01 secara manual, yaitu dengan cara memberi tegangan langsung (*jumper*) terhadap motor *crane*. Beri tegangan pada tiap *coil relay* untuk mengetahui apakah *relay* rusak atau tidak. Dari hasil analisa dan identifikasi maka telah diketahui komponen mana yang rusak dan perlu diganti. Dengan dilakukannya penggantian komponen dengan cermat serta menata kembali jalur kabel pada panel kabinet, sehingga posisi dan kondisi sambungan (*socket*) antar modul terpasang dengan benar dan kuat. Lakukan uji coba pengoperasian pada *crane-2 hotcell* 01 sesuai dengan petunjuk pengoperasiannya.

Tabel 1 komponen yang diganti dan diperbaiki

No.	Nama komponen	Speksifikasi	Status	Keterangan
1.	<i>Module</i>	<i>Module driver</i>	Rusak	diganti, 1 buah
2.	<i>Relay</i>	<i>Relay 24 volt</i>	Rusak	diganti, 2 buah
3.	<i>Limit switch</i>	<i>Proximity 24 volt</i>	Rusak	diganti, 1 buah



Gambar 2. Panel Kabinet *Crane-2 Hotcell* 01

HASIL

Perbaikan sistem *crane concrete cells* 01 telah dilakukan dengan mengganti beberapa komponen yang disebut diatas sebagai berikut: Sistem *limit switch* pada motor *crane* di dalam *concrete cells* 01 mengalami kerusakan (tertabrak) yang ditunjukkan dengan terputusnya sistem tegangan 24 volt ke *module driver* dan relay, yang mengindikasikan bahwa ada kerusakan pada sistem tersebut untuk dilakukan perbaikan.

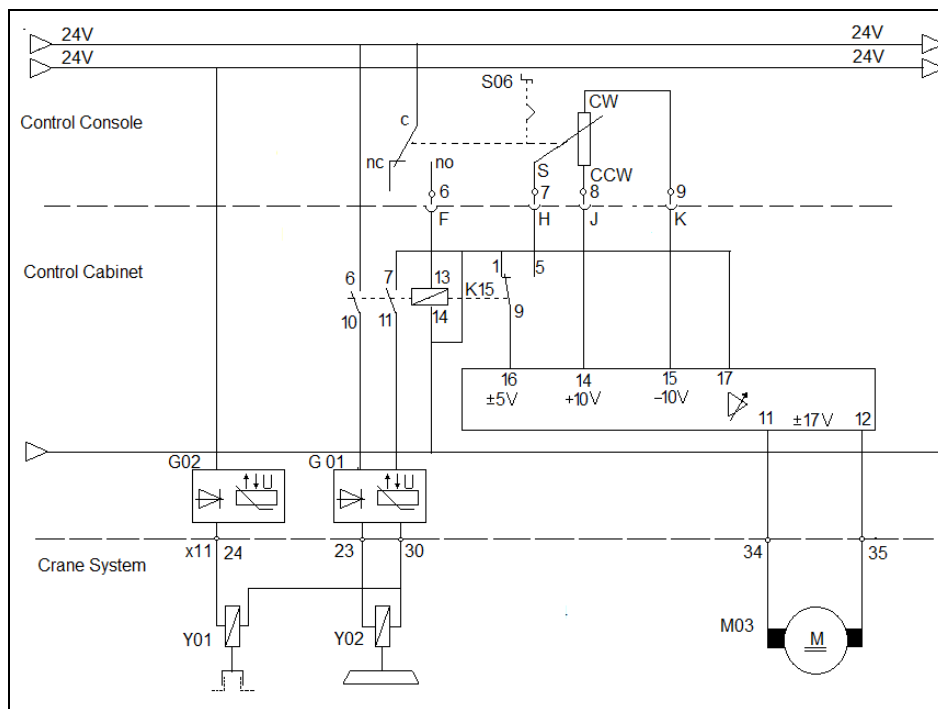
Untuk melakukan perbaikan *limit switch*, maka diperlukan intervensi personel masuk ke dalam *hotcell* 01. Ijin intervensi diperoleh setelah dilakukan kegiatan pemindahan material radioaktif dan dekontaminasi *hotcell* 01. Personel yang melakukan penggantian *limit switch* di dalam *hotcell* 01 dilengkapi Alat Pelindung Diri (APD) berupa pakaian khusus (*tyvek suit*), *full mask* (filter) dan lainnya serta tangga untuk menjangkau posisi *limit switch*. Pekerjaan di dalam *hotcell* 01 ini harus dipantau oleh Petugas Proteksi Radiasi (PPR) serta dibantu oleh beberapa personel lainnya.

Perbaikan pada sistem operasi dan penggantian beberapa komponen yang rusak, seperti *module driver*, relay, dan *proximity switch* dilakukan pada panel kabinet *crane-2* di *service area* (di belakang *hotcell*). Dari kegiatan perbaikan yang sudah dilakukan dan uji fungsi, menunjukkan hasil bahwa *crane* tersebut sudah dapat berfungsi dengan baik.

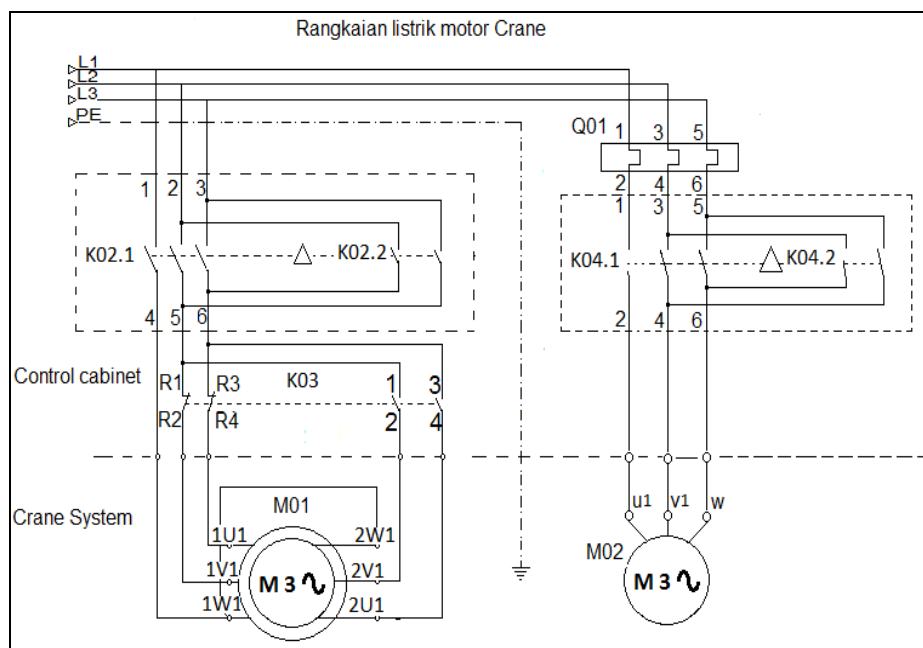
PEMBAHASAN

Kerusakan pada *module driver* mengakibatkan hilangnya kendali *crane*, serta hilangnya kecepatan gerakan naik/turun *crane*. Hilangnya kesetabilan tegangan +10 volt dan -10 volt menyebabkan gerakan kanan/kiri menjadi hilang. Sumber tegangan ini memberi umpan balik ke *module driver* sebagai input seleksi gerakan motor *crane* (M03).

Bila di konsul kendali (*control consule*) diberikan catu daya +10 volt, maka gerakan *crane* ke arah kanan, dan bila diberikan catu daya -10 volt maka gerakan *crane* kearah kiri, begitu juga untuk gerakan lainnya. Fungsi kecepatan akan timbul bila selektor *switch* pada konsul kendali digerakan lebih ke bawah atau ke atas untuk gerakan naik-turun *hook crane* (gerak putar *wire rope hoist*) atau depan-belakang (*crane carriage*), sedangkan bila digerakan lebih ke kanan atau ke kiri untuk gerakan *crane bridge* lebih cepat ke kanan/ kiri. Bila selektor *switch* hanya digerakan sedikit, maka kecepatan gerak dari ketiga gerakan tersebut akan bergerak secara lambat. *Wiring diagram* dari sistem ketiga gerakan tersebut disajikan pada Gambar 3 dan 4.



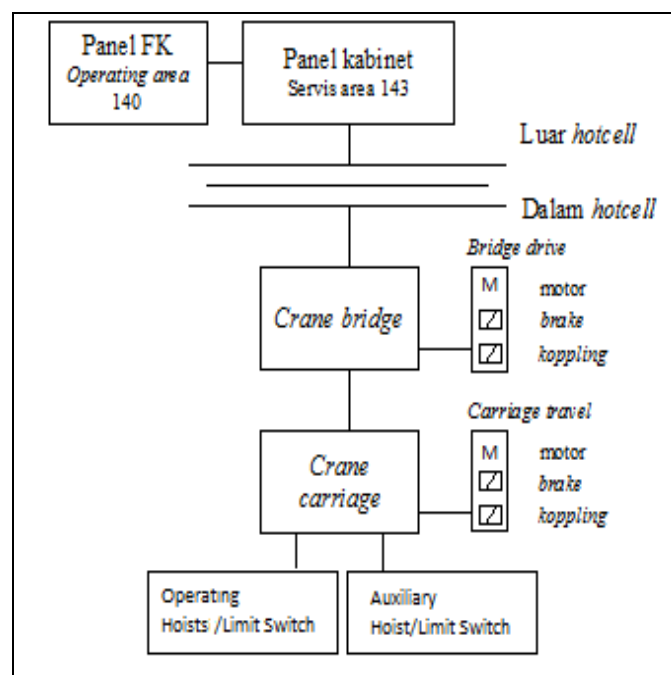
Gambar 3. Rangkaian Arah Gerakan Kanan/Kiri ^[1]



Gambar 4. Rangkaian putaran motor arah naik/turun M01 dan depan/belakang M02 ^[1]

Proximity switch yang digunakan pada motor M03 bekerja berdasarkan gelombang pantul yang ditangkap oleh sensor, sehingga sensor mengaktifkan rangkaian internal sensor (*proximity*). Kerusakan relay 24 volt DC menyebabkan *input* yang diberikan dari *proximity* terhadap *relay* tidak direspon sehingga pada saat

digunakan, *limit switch* dapat tertabrak. Kerusakan *relay* menyebabkan rusaknya *proximity switch*. *Relay* adalah instrumen elektronik yang terdiri dari *coil* dan kontak-kontak dan kerusakan *coil relay* bisa disebabkan *transient* yang muncul. *Transient* adalah arus sesaat yang sangat besar muncul karena listrik hidup/mati, sedangkan *relay* bisa didukung komponen dioda yang terpasang paralel dengan *coil*, kerusakan dioda pengaman *coil* bisa menyebabkan kerusakan *relay*. Karena kondisi *limit switch* terbuka (*open*) maka catu daya kontrol hilang sehingga semua motor *crane* tidak berfungsi. Penggantian *module driver*, *proximity switch* dan *relay* yang dilakukan akan mengaktifkan kembali *crane-2 hotcell 01*. Perbaikan atau penggantian suku cadang sudah dilakukan dengan baik, maka *crane-2 hotcell 01* sudah dapat dioperasikan secara baik (normal) pada konsol kendali sesuai dengan perintah dari operator di *operating area*. Gambar 5 menunjukkan skema sistem alur *crane concrete cells 01*.



Gambar 5. Skema alur *cell crane ZG-01* ^[1]

KESIMPULAN

Telah dilakukan perbaikan pada sistem kendali *crane-2 hotcell 01* atau *crane hotcell 01* sebelah kanan. Perbaikan dilakukan dengan melakukan penggantian *module driver*, *relay* dan *proximity switch*. Uji fungsi telah dilakukan pasca perbaikan dengan hasil baik.

SARAN

Crane-2 hotcell 01 sudah diperbaiki, pada waktu mengoperasikan sebaiknya operator selalu memperhatikan indikator *limit switch* dan dilakukan perawatan berkala dengan melakukan *running* tes seminggu sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. ANONIM dokumen GCNF, Manual *Concrete Cells* FA-AE 004 *Cell Crane ZG-01* Volume III/ 32.