

PERBAIKAN SISTEM KENDALI MOTOR PERALATAN FABRIKASI ELEMEN BAHAN BAKAR CIRENE ME-29

Iwan Setiawan

Bidang Bahan Bakar Nuklir -Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir
Kawasan Puspiptek Gd. 65 Tangerang Selatan

ABSTRAK

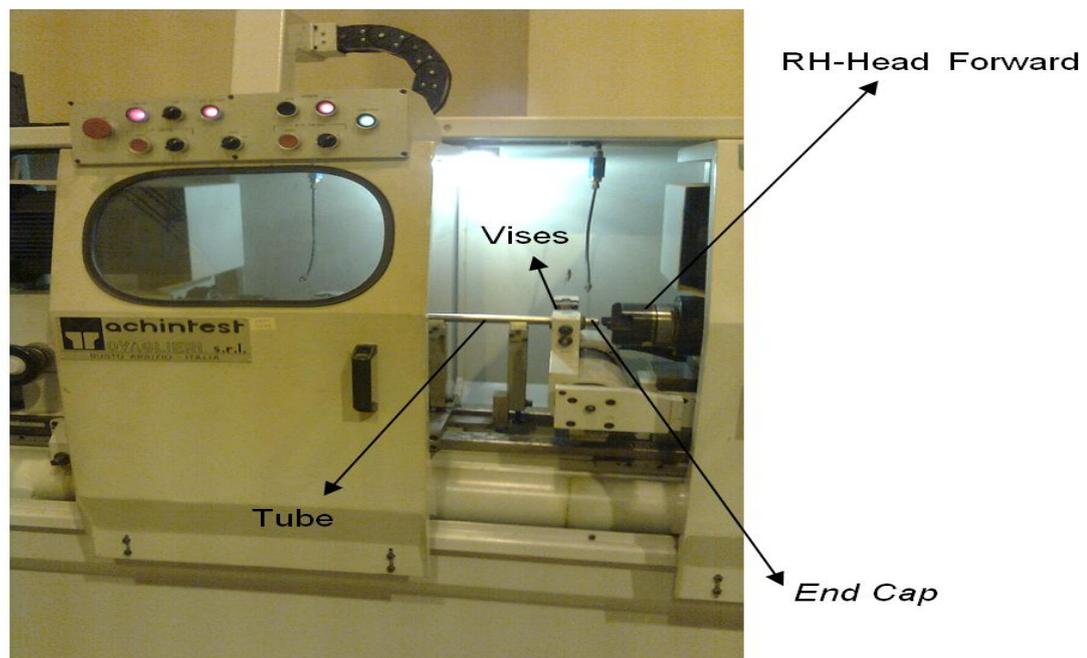
PERBAIKAN SISTEM KENDALI MOTOR PERALATAN FABRIKASI ELEMEN BAHAN BAKAR CIRENE ME-29. Telah dilakukan penelusuran gangguan pada sistem pengendali motor *Fuel Element Machining Equipment* ME-29. FEME ME-29 adalah mesin untuk membentuk sudut tertentu pada tutup ujung (*end cap*) dari elemen bakar nuklir tipe cirene sehingga *end cap* dapat berbentuk tirus. FEME ME-29 dapat dioperasikan secara manual maupun otomatis tetapi pada kenyataannya FEME ME-29 ini tidak dapat dioperasikan sehingga perlu dilakukan perbaikan, langkah awal dilakukan penelusuran gangguan yang menyebabkan tidak dapat beroperasinya FEME ME-29. Dari penelusuran gangguan yang diketahui bahwa beberapa komponen yang tidak dapat bekerja dengan baik, yaitu sakelar elektromagnetik. Sakelar elektromagnetik tidak berfungsi dibersihkan terutama titik kontakannya dengan menggunakan *contact cleaner* dan yang mengalami kerusakan pada bagian kontakannya diganti dengan sakelar elektromagnetik yang baru. Setelah dilakukan, perbaikan dan penggantian dengan sakelar elektromagnetik yang baru, FEME ME-29 dapat dioperasikan kembali secara manual maupun otomatis.

Kata kunci : perbaikan, sakelar elektromagnetik

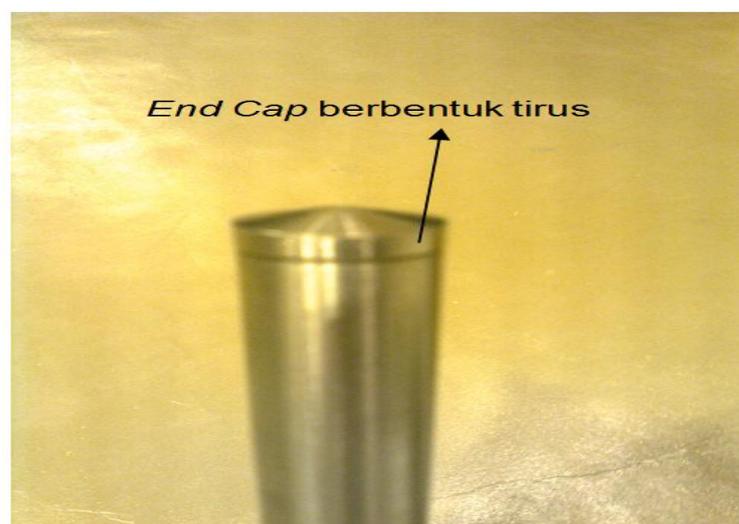
PENDAHULUAN

Peralatan fabrikasi elemen bakar cirene ME-29 gambar 1, adalah mesin untuk membentuk sudut tertentu pada tutup ujung (*end cap*) sehingga tutup ujung berbentuk tirus gambar 2, dalam proses pembentukan tutup ujung ini berbeda dengan mesin *milling* dan mesin bubut lainnya dimana pada *Fuel Element Machining Equipment* ME-29 (FEME-ME29) benda kerja dijepit (*clamp*) oleh vises yang digerakkan oleh sistem hidrolik yang terhubung secara *interlock* dengan pisau yang diputar oleh *LH-Head Forwad* dan *RH-Head Forward* untuk membentuk tirus pada tutup ujung. Proses perakitan *pin* elemen bakar nuklir merupakan salah satu urutan dalam fabrikasi elemen bakar nuklir. Elemen Bakar Nuklir yang difabrikasi di Instalasi Elemen Bakar Eksperimental (IEBE) adalah Elemen Bakar Nuklir tipe cirene untuk reaktor HWR (*Heavy Water Reactor*). Dalam proses produksi Bahan Bakar Nuklir (BBN) digunakan bahan-bahan yang mempunyai potensi bahaya, seperti bahan bersifat radioaktif dan bahan-bahan bersifat korosif, racun, iritasi, dan mudah terbakar. Bilamana bahan-bahan tersebut tidak ditangani secara hati-hati sesuai prosedur kerja, suatu kecelakaan dapat terjadi serta mengancam keselamatan personel dan lingkungannya.

Untuk itu dalam kegiatan produksi BBN harus diperhatikan hal-hal yang bersifat teknis seperti kehandalan alat, kualifikasi personel, sistem ventilasi, sistem pemantauan dan kontrol radiasi/kontaminasi, kontrol kekritisitas bahan nuklir, sistem proteksi radiasi, pendeteksian dini kecelakaan dan sebagainya^[1]. Dalam kegiatan produksi BBN salah satu alat proses perakitan *pin* elemen bakar nuklir yang harus dijaga keselamatan dan kehandalannya adalah mesin ME-29 (*Fuel Element Machining Equipment*).



Gambar 1. *Fuel Element Machining Equipment* ME-29

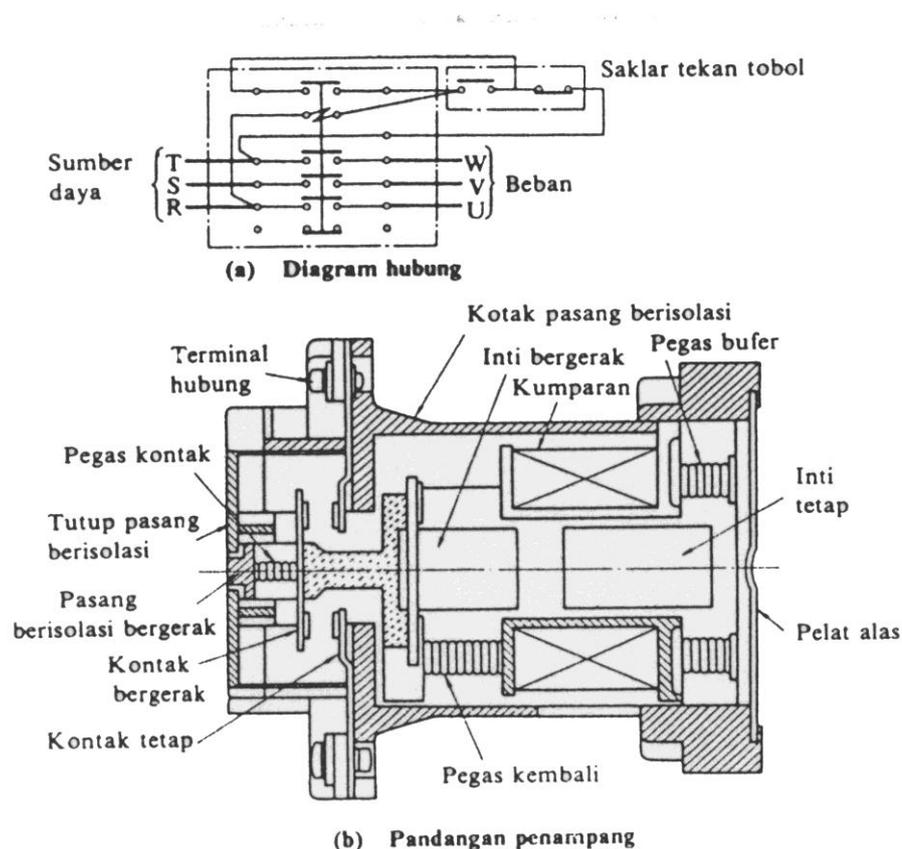


Gambar 2. PIN EBN dengan tutup ujung (*end cap*) yang berbentuk tirus

TEORI

Penelusuran gangguan (*troubleshooting*) adalah sebuah proses mencari apa yang disebut SRRU (*Smallest Replaceable Repairable Unit*) atau bagian terkecil dari suatu kelompok yang dapat diganti atau diperbaiki dimana SRRU tersebut adalah yang menjadi penyebab suatu proses menjadi tidak berfungsi dengan benar (*failure*). Penelusuran gangguan dilakukan dimulai dari dokumen perangkat dan tanya jawab dengan operator atau pihak yang mengetahui asal usul penyebabnya mengapa perangkat menjadi tidak berfungsi dan kemudian dilanjutkan dengan melakukan pemeriksaan ke perangkat yang diawali dari sistem *power*, dilanjutkan ke sistem konektor/pengkabelan sampai kepada komponen [2].

Sakelar elektromagnetik Gambar 3, dipergunakan untuk pengasutan, pengendalian motor dan peralatan elektrik, dengan menggunakan tombol tekan untuk kendali.



Gambar 3. Sakelar elektromagnetik^[3].

Sakelar elektromagnetik mempunyai kemampuan untuk memutus arus lebih seperti arus asut dari motor, tetapi tidak ada kemampuan untuk memutus arus

abnormal seperti dalam hal hubung singkat motor. Karena itu, untuk pemutus arus abnormal harus juga dipergunakan sekering atau pemutus daya^[3].

METODA

Bahan: *Contact cleaner*

Peralatan:

- a. Tool set
- b. AVO meter

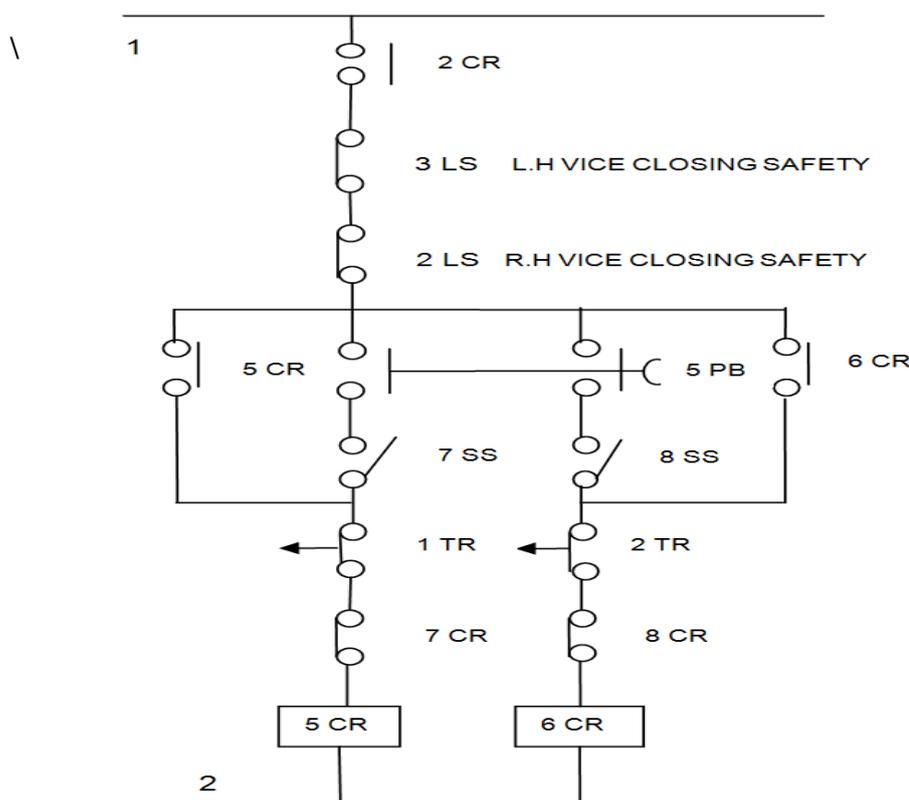
Cara Kerja:

- a. Mematikan sumber listrik utama sebelum dilakukan penelusuran gangguan untuk keselamatan alat dan personel
- b. Menelusuri gangguan pada konektor/pengkabelan dengan menggunakan AVO meter
- c. Memastikan komponen yang diidentifikasi sebagai penyebab gangguan
- d. Membuat *wiring diagram* untuk identifikasi instalasi
- e. Melepaskan komponen yang diidentifikasi menyebabkan gangguan
- f. Mengganti komponen yang diidentifikasi sebagai penyebab gangguan
- g. Melakukan pengujian alat FEME ME-29

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada empat buah sakelar elektromagnetik yang diidentifikasi sebagai penyebab gangguan sehingga ME-29 tidak dapat dioperasikan, yaitu dua buah sakelar elektromagnetik pengendali vises agar membuka dan menutup untuk memegang *pin* elemen bakar nuklir, kontakannya masih bagus sehingga dibersihkan menggunakan *contact cleaner*, sedangkan sakelar elektromagnetik untuk pengendali putaran *LH-Head Forward* dan *RH-Head Forward* kontakannya sudah tidak berfungsi sehingga harus diganti, *LH-Head Forward* dan *RH-Head Forward* berfungsi sebagai tempat dudukan pisau untuk pembentukan tirus tutup ujung. Peralatan fabrikasi elemen bakar cirene ME-29 adalah mesin untuk membentuk sudut tertentu pada tutup ujung (*end cap*) sehingga tutup ujung berbentuk tirus. FEME ME-29 dapat dioperasikan secara manual maupun otomatis, untuk operasi manual *LH-Head Forward* dan *RH-Head Forward*

akan berputar bersamaan untuk membentuk sudut tirus pada tutup ujung *pin* elemen bakar nuklir, sedangkan untuk operasi otomatis hanya salah satu sisi saja yaitu *LH-Head Forward* atau *RH-Head Forward* yang berputar untuk membentuk sudut tirus pada tutup ujung *pin* elemen bakar nuklir Gambar 4).



Gambar 4. LH Head Forward dan RH Head Forward^[4].

Penelusuran gangguan pada sistem pengendali motor FEME ME-29 dilakukan karena pada kenyataannya FEME ME-29 tidak dapat dioperasikan sehingga perlu dilakukan penelusuran gangguan yang menyebabkan tidak dapat beroperasinya FEME ME-29 ini. Penelusuran gangguan FEME ME-29 dilakukan dengan mengikuti diagram alir penelusuran gangguan dan perbaikan yang mengacu kepada *wiring diagram* alat FEME ME-29 gambar 4 dengan menggunakan AVO meter. Dimana pengunci 2CR tidak terhubung dengan baik, sehingga arus listrik tidak mengalir melalui 3LS dan 2LS dan apabila kemudian tombol *push button* 5PB ditekan setelah *selector switch* 7SS dan 8SS di ON-kan maka arus listrikpun tidak mengalir melalui *Time Relay* 1TR dan 2TR yang seharusnya arus listrik mengalir melalui *Contact Relay* 7CR dan 8CR

sehingga 5CR dan 6CR atau *LH-Head Forward* dan *RH-Head Forward* akan beroperasi, karena arus listrik terus mengalir setelah pengunci 5CR dan 6CR bekerja.

Dari hasil penelusuran gangguan yang dilakukan dengan cara menelusuri instalasi pengkabelan dengan menggunakan AVO meter maupun penelusuran gangguan pada komponen didapatkan beberapa komponen berupa sakelar elektromagnetik yang menyebabkan motor tidak berputar dan *vices* tidak dapat membuka dan menutup, komponen-komponen yang ditemukan sebagai penyebab tidak berfungsinya FEME ME-29 tersebut adalah 2 CR, 3 CR, 5 CR dan 6 CR seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil penelusuran gangguan

NO	KODE	TIPE KOMPONEN	FUNGSI	KETERANGAN
1	2 CR	Sakelar elektromagnetik	<i>Vices Solenoid Valve (Vices Closing)</i>	Vices tidak bisa menutup
2	3 CR	Sakelar elektromagnetik	<i>Vices Solenoid Valve (Vices Opening)</i>	Vices tidak bisa membuka
3	3 LS	<i>Limit Switch</i>	<i>LH Vice Closing Safety</i>	Baik
4	2 LS	<i>Limit switch</i>	<i>RH Vice Closing Safety</i>	Baik
5	5 PB	<i>Push Button</i>	<i>Start Button</i>	Baik
6	7 SS	<i>Selector Switch</i>	<i>ON-OFF selector</i>	Baik
7	8 SS	<i>Selector Switch</i>	<i>ON-OFF selector</i>	Baik
8	1 TR	<i>Time Relay</i>	Pengatur lama putaran	Baik
9	2 TR	<i>Time Relay</i>	Pengatur lama putaran	Baik
10	7 CR	Sakelar elektromagnetik	<i>Normally close auxiliary</i>	Baik
11	8 CR	Sakelar elektromagnetik	<i>Normally close auxiliary</i>	Baik
12	5 CR	Sakelar elektromagnetik	<i>LH-Head Forward</i>	Motor LH-Head tidak berputar
13	6 CR	Sakelar elektromagnetik	<i>RH-Head Forward</i>	Motor RH-Head tidak berputar

Setelah ditemukan penyebab tidak dapat beroperasinya FEME ME-29 kemudian dilakukan pengidentifikasian komponen dan membuat wiring diagram untuk identifikasi instalasi sebelum melepaskan komponen, Komponen yang ditemukan sebagai penyebab tidak dapat beroperasinya FEME ME-29 dilepaskan dari instalasi

setelah dibuat wiring diagramnya untuk diganti. Sakelar elektromagnetik yang magnetiknya tidak berfungsi karena lengket dibersihkan kontak-kontak terminalnya dengan menggunakan *contact cleaner* dan yang mengalami kerusakan pada bagian kontakannya diganti dengan menggunakan sakelar elektromagnetik yang baru dengan hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis gangguan yang terjadi pada sakelar elektromagnetik

NO	KODE	JENIS KERUSAKAN	KETERANGAN	HASIL
1	2 CR	Sakelar elektromagnetik lengket	Dibersihkan menggunakan <i>contact cleaner</i>	Kontak berfungsi kembali
2	3 CR	Sakelar elektromagnetik lengket	Dibersihkan menggunakan <i>contact cleaner</i>	Kontak berfungsi kembali
3	5 CR	Kontak-kontak terminal sakelar elektromagnetik rusak	Diganti baru	Kontak berfungsi kembali
4	6 CR	Kontak-kontak terminal sakelar elektromagnetik rusak	Diganti baru	Kontak berfungsi kembali

Setelah penelusuran gangguan, pengidentifikasian komponen dan perbaikan yang menyebabkan tidak beroperasinya FEME ME-29, lalu dilakukan pengujian dengan mengikuti instruksi kerja pengoperasian alat FEME ME-29 dengan hasil FEME ME-29 dapat dioperasikan kembali secara manual maupun otomatis.

KESIMPULAN

Sistem pengendali untuk menggerakkan sistem *vises* pemegang *pin* elemen bakar nuklir terpasang *interlock* dengan *LH-Head Forward* dan *RH-Head Forward* yang dikendalikan dengan menggunakan sakelar elektromagnetik. Telah dilakukan penelusuran gangguan, pengidentifikasian dan ditemukan adanya kerusakan pada sakelar elektromagnetik sebanyak empat buah, dua buah diperbaiki/dibersihkan menggunakan *contact cleaner* dan dua buah diganti dengan yang baru. Setelah dilakukan penggantian sakelar elektromagnetik yang menyebabkan tidak beroperasinya FEME ME-29, lalu dilakukan pengujian dengan hasil FEME ME-29 dapat dioperasikan kembali secara manual maupun otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ANONIM, Coaching Pelasan Tutup Ujung Pin EBN, Pusdiklat BATAN, Jakarta, Tahun 2009.
- [2] SUNTORO ACHMAD, "*Troubleshooting*". Pelatihan Pemeliharaan INNR, Pusdiklat BATAN, Jakarta, Tahun 2011
- [3] SOELAIMAN, M. MAGARISAWA, M. "*Mesin Tak Serempak Dalam Praktek*". PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 1995.
- [4] ANONIM, Diagrams Nira ME 29, Machintest ovaglieri s.r.l, Busto Arsizio, Italy.