

PERANCANGAN SUPLAI TEGANGAN CADANGAN UNTUK MENGANTISIPASI SUPAYA BATERAI UPS DI *ELECTRIC ROOM 5* TIDAK KEHABISAN DAYA

Narko¹, Fatahula² dan Sagi³

¹Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta

²Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta

³Electrical Maintenance Department

Email: ¹narkoelectric@gmail.com

ABSTRAK

Uninterruptible Power Supply (UPS) adalah komponen penting dalam sistem kontrol yang berguna menyimpan energi listrik sementara. Penyimpanan energi ini dilakukan di dalam baterai UPS dimana baterai ini memiliki kapasitas tertentu sesuai dengan kebutuhan beban. Baterai UPS hanya bisa bertahan rata-rata 2 jam jika tidak mendapat suplai tegangan dari luar. Kegagalan dalam proses suplai tegangan ini dapat menyebabkan daya baterai UPS habis sehingga beberapa komponen dalam sistem kontrol tidak dapat bekerja. Hal ini dapat dihindari dengan melakukan penambahan suplai tenaga listrik cadangan pada sistem UPS. Sumber tegangan cadangan ini diambil dari generator set yang sudah ada. Pengambilan tegangan cadangan untuk suplai UPS ini disertai dengan sistem kontrol untuk menjamin keamanan ketika terjadi pengalihan tegangan dari sumber utama ke sumber tegangan cadangan. Sistem kontrol yang digunakan adalah sistem kontrol konvensional dengan menggunakan kontaktor. Sistem kontrol ini diharapkan dapat mempermudah pengalihan sumber listrik untuk UPS ketika terjadi masalah pada sumber utama.

Kata kunci: UPS, baterai UPS, tegangan cadangan, efisiensi, keamanan.

ABSTRACT

Uninterruptible Power Supply (UPS) is an important component in the control system. It is useful for temporarily storing electrical energy. Energy storage is carried out in the UPS batteries. These batteries have a certain capacity according to the load requirements. UPS batteries only last an average of 2 hours if it does not get a supply voltage from the outside. Failure in the distribution of this voltage can cause exhaustion of the UPS batteries so some components in the control system can not work. To avoid this, the UPS system should get a backup voltage source. Backup voltage source is taken from an existing generator set. Making backup voltage is accompanied by a control system to ensure security in the event of transferring voltage from the main voltage source to the backup voltage. The control system used is conventional control system using the contactor. We hope it can transfer voltage from main to the backup voltage easily if there is problem with main voltage from main power.

Key words: UPS, UPS battery, backup voltage, efficiency, safety.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pendistribusian tenaga listrik dari sumber utama baik dari PLN maupun dari Main Generator Set tidak selalu dapat menyuplai energi listrik secara terus menerus. Hal ini dikarenakan adanya kemungkinan kerusakan dalam sistem distribusi tenaga listrik, sehingga ketika pasokan listrik dari sumber utama terhenti maka komponen di pabrik, terutama di area kiln membutuhkan suatu suplai cadangan untuk menjamin berlangsung-

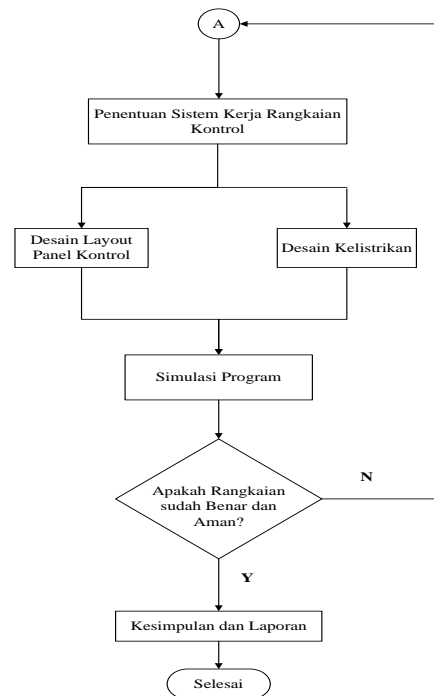
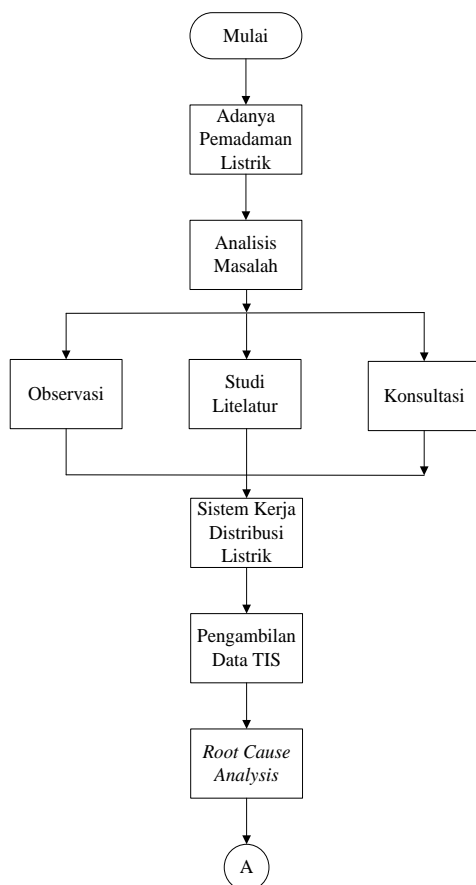
nya proses produksi. Suplai cadangan ini berupa Generator Set (Genset) yang ada di masing-masing Electric Room.

UPS merupakan alat untuk menyediakan daya listrik sementara jika terjadi pemutusan pasokan energi listrik dari sumber utama [2;3;5]. Namun UPS ini hanya bisa bertahan maksimal 2 jam. Sebelum mencapai 2 jam harus di suplai oleh sumber energi lain yaitu Generator Set. Terdapat tiga UPS yaitu: UPS 421 (area Kiln), 422 (area Cooler) dan 423 (area Coal Mill) di Electric Room (ER) 5,

tetapi dua buah UPS diantaranya (UPS 422 dan 423) belum mendapatkan suplai dari Generator Set. Sehingga jika terjadi pemadaman atau kegagalan sistem distribusi yang lebih dari 2 jam, dua buah UPS tadi akan kehabisan daya baterai. Pengalihan pasokan energi listrik dari sumber utama ke Generator Set harus dilakukan seefektif dan seefisien mungkin. Beberapa peralatan di area kiln seperti: sistem kontrol, indikasi alat, motor inching kiln, Bag Filter, Butterfly Valve harus mendapatkan pasokan daya secara terus menerus. Data dan indikasi pada alat tersebut akan hilang jika pasokan daya tiba-tiba terputus. Kehilangan indikasi alat dapat mengacaukan keseluruhan sistem produksi. Indikasi ini juga sangat menentukan keselamatan pengguna, operator atau bahkan alat itu.

METODE PENELITIAN

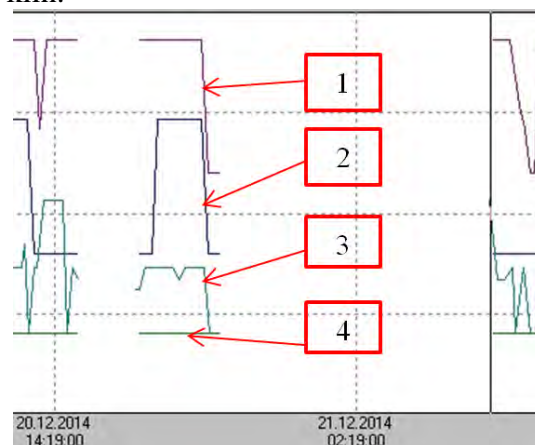
Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Root Cause Analysis (RCA)

Selama satu tahun terakhir ini banyak dijumpai masalah dalam proses produksi semen baik yang disebabkan oleh mekanik maupun listrik. Masalah ini mengakibatkan terhentinya proses produksi. Di bawah ini adalah grafik *Running Hour* dari beberapa alat di area kiln.



Gambar 2. *Runing Hour* Alat di Area Kiln

Keterangan gambar:

1. 481-BL2.M1:R_RHR (*Blower* untuk udara pematik)
2. 471-FN1.M1:R_RHR (*Cooler ID Fan*)

3. 461-AD1.M1:R_RHR (Penggerak tambahan untuk kiln)
 4. 461-MD1.M1:R_RHR (Penggerak utama untuk kiln)

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa beberapa alat di area kiln telah mati selama 10 jam 45 menit akibat sumber listrik yang bermasalah. Kegagalan distribusi sumber listrik tersebut tidak hanya mematikan alat-alat diatas melainkan semua komponen dengan sumber listrik yang sama. Hal ini tentu berdampak pada beberapa alat yang seharusnya tidak diperbolehkan mati selama waktu tersebut. Jika hal itu terjadi maka suplai cadangan yang dapat digunakan adalah baterai UPS. Namun demikian baterai UPS hanya mampu menyuplai bebannya selama 2 jam.

Penentuan Sistem Kerja Rangkaian

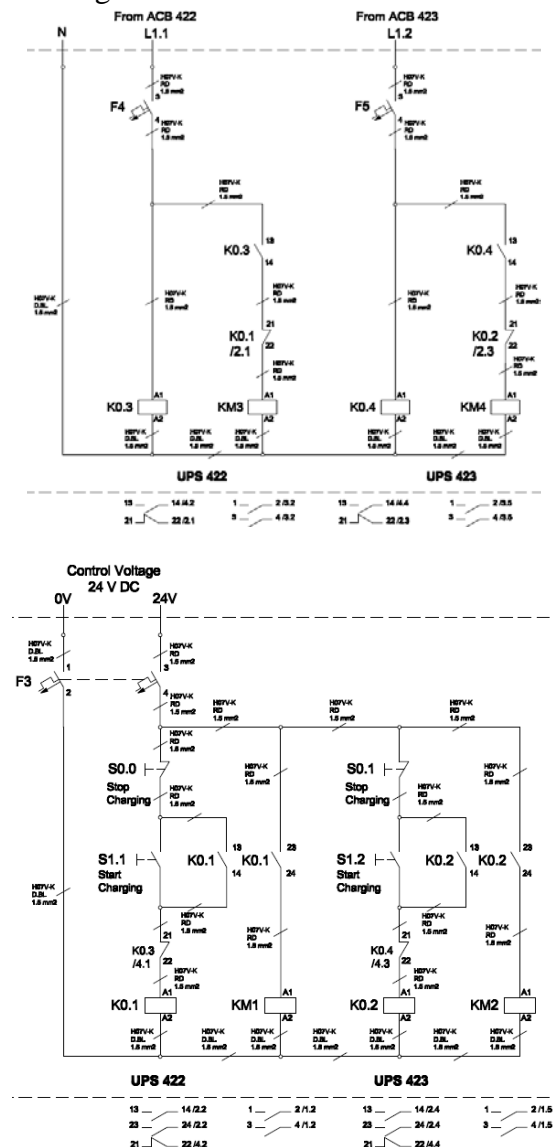
UPS 422 dan 423 dapat dilakukan pengisian dari *Generator Set* jika sumber listrik utama off. Dan jika sumber utama on maka pengisian UPS harus berganti ke sumber utama secara otomatis. Jika sumber utama on maka pengisian UPS dari *Generator Set* tidak dapat dilakukan. Ini adalah sistem *interlock* untuk keamanan UPS dari hubung singkat antara sumber listrik utama dengan sumber listrik dari *Generator Set*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar Perancangan

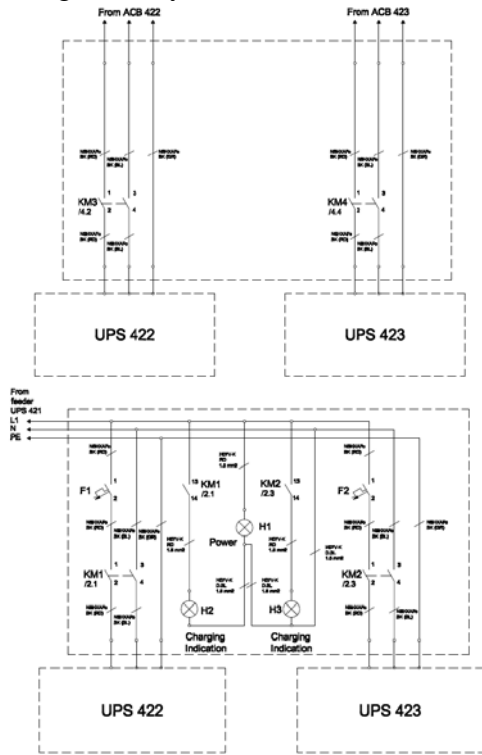
Gambar diagram pengawatan ini dibuat berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan *Software Fluidsim*. Dari pengujian tersebut dapat dilihat bahwa rangkaian ini bisa bekerja dengan baik tanpa adanya hubung singkat. Di bawah ini adalah gambar rangkaian yang dibuat dengan *Software Autocad*.

1. Diagram Kontrol



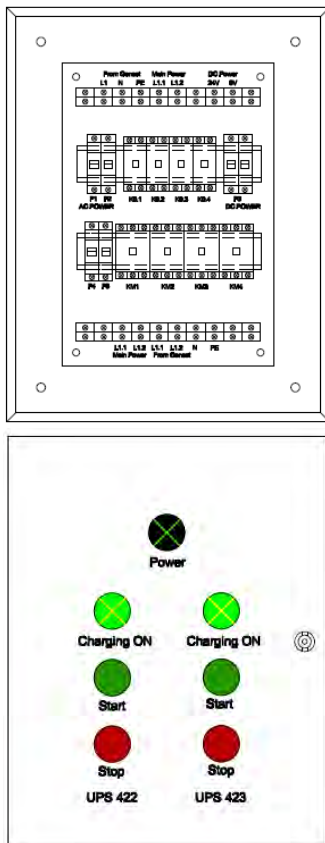
Gambar 3. Diagram Kontrol UPS 422 dan 423

2. Diagram Daya



Gambar 4. Diagram Daya UPS 422 dan 423

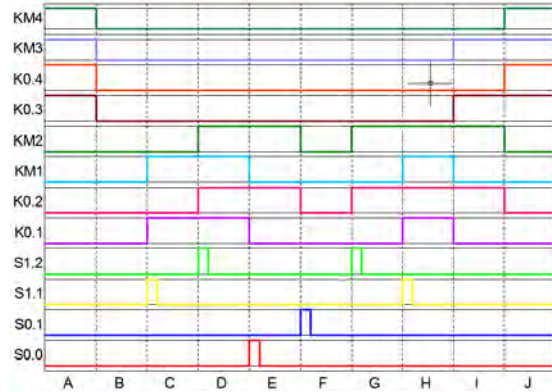
3. Panel Kontrol



Gambar 5. Panel Kontrol

4. Diagram Rangkaian kontrol

Diagram waktu adalah diagram yang menunjukkan komponen kontrol (tombol tekan dan kontaktor) sedang on atau off. Diagram ini dapat mempermudah pembacaan prinsip kerja dari rangkaian pengawatan. Di bawah ini merupakan gambar diagram waktu dari rangkaian yang sudah dibuat.



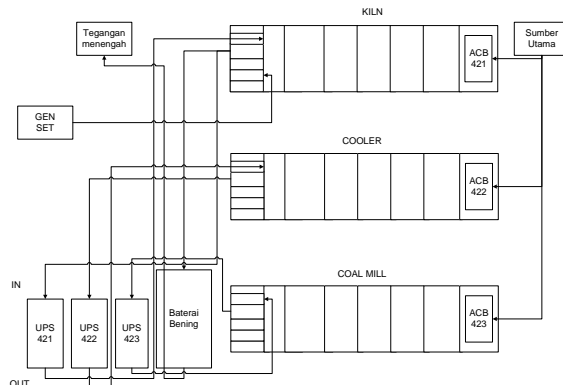
Gambar 6. Diagram Waktu Rangkaian Kontrol

Keterangan gambar:

- A. Sumber utama ON
- B. Sumber utama OFF
- C. Mulai pengisian UPS 422 dari generator set
- D. Mulai pengisian UPS 423 dari generator set
- E. Stop pengisian UPS 422 dari generator set
- F. Stop pengisian UPS 422 dari generator set
- G. Mulai pengisian UPS 423 dari generator set
- H. Mulai pengisian UPS 422 dari generator set
- I. Sumber utama ON untuk UPS 422
- J. Sumber utama ON untuk UPS 423

Desain Sistem Kelistrikan ER 5

- 1. Sistem Kelistrikan sebelum Perancangan

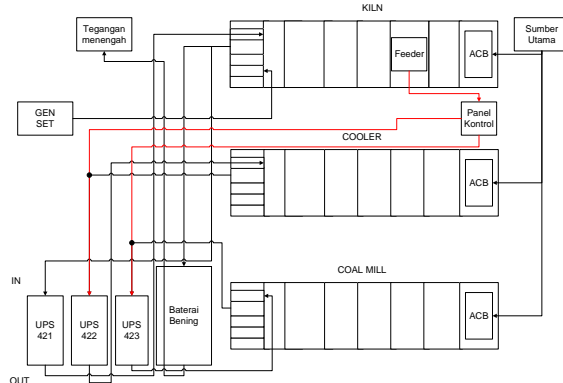


Gambar 7. Sistem Kelistrikan sebelum Perancangan

Gambar di atas menunjukkan bahwa UPS 422 dan UPS 423 hanya mendapatkan suplai tegangan dari sumber utama melalui busbar masing-masing. Sedangkan UPS 421 mendapatkan suplai tegangan dari sumber utama melalui busbar kiln dan dari generator set. Sehingga jika terjadi masalah pada sumber utama maka UPS 422 dan UPS 423 tidak mendapatkan suplai tegangan cadangan. Hal ini yang menyebabkan UPS 422 dan UPS 423 mengalami kehabisan daya baterai ketika terjadi masalah pada sumber utama selama 2 jam atau lebih.

2. Sistem Kelistrikan sesudah Perancangan

Di bawah ini adalah desain sistem kelistrikan ER 5 setelah perancangan. Garis merah menunjukkan jalur perancangan suplai tenaga listrik cadangan untuk UPS 422 dan 423.



Gambar 8. Sistem Kelistrikan setelah Perancangan

Gambar di atas menunjukkan bahwa UPS 422 dan UPS 423 mendapatkan suplai tegangan dari sumber utama melalui busbar masing-masing dan dari generator set melalui busbar kiln. Sehingga jika terjadi masalah di sumber utama maka kedua UPS ini masih mempunyai suplai tegangan cadangan dari generator set. Hal inilah yang dapat mengantisipasi habisnya daya baterai UPS di ER 5 jika terjadi masalah pada sumber utama.

KESIMPULAN

- Perancangan suplai tegangan listrik cadangan ini mampu mengantisipasi habisnya baterai UPS di ER 5 dengan memanfaatkan Generator Set yang ada. Sehingga semua alat maupun indikasi yang tersuplai oleh UPS tetap bisa bekerja sesuai fungsinya meskipun sumber utama bermasalah. Hal ini akan meningkatkan keamanan pada alat maupun penggunaannya.
- Perancangan sistem kontrol ini mampu melakukan pengalihan pasokan tegangan untuk UPS dengan efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilawati, Hidayah. Perancangan Instalasi Genset di PT. Aichi Tex Indonesia. Bandung
- Hendrawan, Herman, dkk. (2013). Analisis Back-up System sebagai Penyuplai Daya Listrik di Gedung Bertingkat Bogor Trade Mall (BTM). Bogor
- Fajar, Muhamad Cesar. (2014). Electrical Sizing Calculation pada Uninterruptible Power Supply (UPS) di North Duri Development Area-13 (NDD-13) Project-Chevron Pacific Indonesia. Semarang
- Purhadi, Ignatius Agus, Khoiri, M. (2009). Rancang Bangun Simulasi Otomasi Catu Daya Darurat Tanpa Terputus. Yogyakarta

- [5] Suryawan, Maman. (2012). Perakitan dan Pengujian Panel Automatic Transfer Switch (ATS)-Automatic Main Failure (AMF) Produksi PT. Berkat Manunggal Jaya. Semarang