



**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

***CHANGE OVERSWITCH* SEBAGAI ALAT untuk MANUVER  
GANGGUAN PEMADAMAN LISTRIK SECARA OTOMATIS pada  
PELANGGAN akibat GANGGUAN JARINGAN di PT PLN (PERSERO)  
APJ SITUBONDO.**

BIDANG KEGIATAN :

PKM-AI

Diusulkan oleh:

Danafia Permana	407531353912/2007
Andi Sulaiman	407531353916/2007
Oktaviani Indria Purnamasari	108533414494/2008

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

**MALANG**

**2010**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**USUL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA - ARTIKEL ILMIAH**

1. Judul Kegiatan : *change overswitch* sebagai alat untuk manuver gangguan pemadaman listrik secara otomatis pada pelanggan akibat gangguan jaringan di PT PLN (Persero) APJ Situbondo.
2. Bidang Kegiatan : (√) PKM-AI ( ) PKM-GT
3. Bidang Ilmu : ( ) Kesehatan ( ) Pertanian  
( ) MIPA (√) Teknologi dan Rekayasa  
( ) Sosial Ekonomi ( ) Humaniora  
( ) Pendidikan
4. Ketua Pelaksana Kegiatan
  - a. Nama Lengkap : Danafia Permana
  - b. NIM : 407531353912
  - c. Jurusan : Teknik Elektro
  - d. Universitas : Universitas Negeri Malang
  - e. Alamat Rumah dan No. Tel/HP : Kotaanyar Rt05 Rw02  
Kec. Kotaanyar 67293  
08563555752
  - f. Alamat email : [rizda\\_fia@yahoo.co.id](mailto:rizda_fia@yahoo.co.id)
5. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 3 orang
6. Dosen Pendamping
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Sujito S.T., M.T
  - b. NIP : 19760613 200312 1 001
  - c. Alamat Rumah dan No. HP : Perum Bumi Banjararum ASRI Blok  
JS No. 02 RT/RW: 05/XI  
Banjararum, Singosari /  
081357837250

Malang, 2 februari 2010

Menyetujui:  
Ketua Jurusan,

Ketua Pelaksana Kegiatan,

Drs. Slamet wibawanto M.T  
NIP. 19610713 198601 1 001

Danafia Permana  
NIM. 407531353912

Pembantu Rektor III

Dosen Pendamping

Drs. Kadim Masjukur, M.Pd.  
NIP. 19541216 198102 1 001

Sujito  
NIP. 19760613 200312 1 001

## LEMBAR PENGESAHAN SUMBER PENULISAN ILMIAH PKM-AI

Judul Tulisan yang Diajukan: *Change Overswitch* sebagai alat untuk manuver gangguan pemadaman listrik secara otomatis pada pelanggan akibat gangguan jaringan di PT PLN (Persero) APJ Situbondo.

### 1. Sumber Penulisan

( ) Kegiatan Praktek Lapang /Kerja dan sejenisnya :

Praktek Industri di PT PLN (Persero) APJ Situbondo

Nama Penulis : 1. Abd. Ghafur  
2. Eka Satria Cakra Nusantara  
3. Makhfud Rasidi  
4. Mochammad Nasir

Tahun : 2009

Judul Karya : *Change Overswitch*

Tempat Kegiatan : PT PLN (Persero) APJ Situbondo

( ) Kegiatan Ilmiah Lainnya

**Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya.**

Mengetahui  
Ketua jurusan/Program Studi,

Drs.Slamet Wibawanto, M.T  
NIP. 19610713 198601 1 001

Malang, 8 maret 2010  
Penulis Utama

Abd. Ghafur  
NIM. 0811120001

**CHANGE OVERSWITCH SEBAGAI ALAT untuk MANUVER  
GANGGUAN PEMADAMAN LISTRIK SECARA OTOMATIS pada  
PELANGGAN AKIBAT GANGGUAN JARINGAN di PT PLN (PERSERO)  
APJ SITUBONDO.**

Danafia Permana, Jl Sumbersari 433Z , Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Malang

**ABSTRAK**

Gafhur, Abdul . 2009. *Change Overtswitch*. Karya Inovasi, OJT PT. PLN (Persero) APJ Situbondo. Pembimbing: (I) Djuwali

*Pada gardu distribusi terdapat sistem proteksi yang akan bekerja ketika terjadi gangguan Jaringan Tegangan Rendah, sehingga penyaluran tenaga listrik akan terhenti dan pemulihannya membutuhkan waktu yang cukup lama (kurang lebih 1 jam). Disamping itu pemeliharaan rutin setiap 6 bulan sekali pada gardu distribusi yang dilakukan oleh PT PLN (Persero) juga menyebabkan pemutusan suplay tenaga listrik selama kurang lebih 8 jam, sehingga pelanggan yang mendapat suplay tenaga listrik akan mengalami pemadaman. Padahal dimungkinkan pada gardu tersebut terdapat pelanggan yang memerlukan suplay tenaga listrik secara kontinuitas (memerlukan keandalan listrik yang tinggi).*

*Melihat kondisi diatas, maka dibuatlah alat ini yang berguna untuk memanuver suplay tenaga listrik secara otomatis pada Jaringan Tegangan Rendah yang menghubungkan dua unit suplai daya yang berbeda dan terpasang pada pelanggan yang membutuhkan keandalan listrik yang tinggi.*

*Dasar pemikiran dalam pemasangan melalui beberapa tahap, yaitu mengumpulkan data tentang padam yang dialami pelanggan akibat gangguan dan pemeliharaan. Melakukan analisa data mengenai padam yang dialami oleh pelanggan. Menganalisa beban gardu lain dan kuat hantar arus jaringan disekitar pelanggan tersebut. Melakukan perencanaan, perancangan dan pembuatan alat dan pengujian alat.*

*Alat ini dipasang pada sinkronisasi antara tenaga listrik yang lebih andal, dalam keadaan normal beban dilayani dari jaringan PLN (sumber A), ketika terjadi hilang dan drop tegangan pada sumber A sampai dibawah standart pelayanan yang diakibatkan oleh gangguan atau pemeliharaan pada sisi gardu distribusi sampai Jaringan Tegangan Rendah (JTR), maka maka outgoing dari sensor tegangan A mati, bersamaan dengan itu kontaktor B dapat mensuplai listrik, dan beban dilayani dari jaringan PLN (sumber B). Dalam keadaan darurat, yaitu jaringan PLN (sumber B) mati maka secara otomatis AMF memerintahkan genset untuk start dan dalam waktu 8 detik generator mengeluarkan tegangan dengan mengaktifkan kontaktor C. Pada saat sumber utama kembali normalkan,*

maka AMF dalam waktu  $\pm 30$  detik memerintahkan kontaktor C off, sehingga beban disuplai oleh sumber utama (sumber A). Alat ini dapat bekerja secara otomatis memindahkan tegangan ke sumber lain yang normal. Akan tetapi, jika tegangan pada sumber gardu yang terganggu atau dalam pemeliharaan tersebut kembali normal, Alat ini akan memindahkan tegangan pada sumber awal. Alat ini bekerja sangat cepat sehingga saat terjadi manuver peralatan listrik hampir tidak merasakan hilangnya tegangan. Dengan adanya alat tersebut, maka kontinuitas penyaluran tenaga listrik menjadi lebih andal.

**kata Kunci :** Kontaktor, relay tegangan, timer, kendali otomatis.

## ABSTRAC

*At the ticket booth is the distribution of the protection system will work when there is interference Low Voltage Network, so that electricity distribution would be interrupted and the recovery takes a long time (approximately 1 hour). Besides routine maintenance once every 6 months at the bus shelter by the distribution of PT PLN (Persero) also cause termination supply electricity for about 8 hours, so that customers who receive electricity supply will experience a blackout. Yet it is possible to have bus shelter customers supply requires a continuity of electricity (requires high reliability of electricity).*

*Looking at the above conditions, it was made this a useful tool to maneuver supply automatically power on the Low Voltage network that connects the two units of different power supply and installed on customers that require high electrical reliability.*

*The rationale of installation through several stages, which collects data on customers experienced extinguished due to noise and maintenance. Conduct analysis of data regarding off experienced by customers. Analyzing load another sentry conductivity and strong customer flow around the network. Doing the planning, design and manufacturing tools and test equipment.*

*The tool is installed on the synchronization between electricity more reliable, in normal circumstances the load is served from PLN network (source A), when the loss and voltage drop at the source A to below the standard of service due to the disruption or maintenance on the distribution side of the bus shelter to Network Low Voltage (JTR), then the outgoing voltage from the sensor A dead, along with the contactor B can supply the electricity, and the load is served from PLN network (source B). In an emergency, ie PLN network (source B) it will automatically die AMF ordered generators to start and within 8 seconds the generator voltage issue with the switch contactor C. By the time the main source of back normalkan, the AMF within  $\pm 30$  seconds ordered contactor C off, so the load is supplied by primary sources (source A). This tool can work automatically remove another source of tension to normal.. However, if the voltage at the source of the affected bus shelter or in pemeliharaan is back to normal, this tool will remove a source of tension in the beginning. This tool works very fast so that when there is electrical equipment maneuvering hardly feel the loss of voltage. With*

*these tools, then the continuity of electric power distribution becomes more reliable.*

**Key word:** Kontactor, relay voltage, *timer*, automatic control.

## **PENDAHULUAN**

Pelanggan pada Jaringan Tegangan Rendah seperti Rumah Tangga, Bisnis, maupun Industri terdiri dari beberapa karakter yang berbeda sesuai kebutuhan dan keandalan suplay tenaga listrik yang mereka perlukan misal Rumah Sakit, Lampu Lalu Lintas, Perbankan, Gedung-gedung Pertemuan sangat membutuhkan keandalan listrik yang tinggi karena pelanggan tersebut sebagian besar aktifitasnya memakai peralatan yang menggunakan tenaga listrik secara kontinuitas.

Pada gardu distribusi terdapat sistem proteksi yang akan bekerja ketika terjadi gangguan Jaringan Tegangan Rendah, sehingga penyaluran tenaga listrik akan terhenti dan pemulihannya membutuhkan waktu yang cukup lama (kurang lebih 1 jam). Disamping itu pemeliharaan rutin setiap 6 bulan sekali pada gardu distribusi yang dilakukan oleh PT PLN (Persero) juga menyebabkan pemutusan suplay tenaga listrik selama kurang lebih 8 jam, sehingga pelanggan yang mendapat suplay tenaga listrik akan mengalami pemadaman. Padahal dimungkinkan pada gardu tersebut terdapat pelanggan yang memerlukan suplay tenaga listrik secara kontinuitas (memerlukan keandalan listrik yang tinggi).

Gardu distribusi pada umumnya dipasang secara berdekatan dengan gardu distribusi lainnya. Hal ini tergantung dari banyaknya beban pemakaian di daerah tersebut. Gardu distribusi yang letaknya berdekatan tersebut bisa berasal dari satu penyulang atau penyulang yang berbeda, apabila pada salah satu gardu terjadi gangguan dan pemeliharaan maka pelanggan tetap mendapatkan suplay tenaga listrik dari gardu lainnya yang tidak terganggu. Itulah yang disebut pemanfaatan *catu daya alternative* pada salah gardu distribusi.

Melihat kondisi diatas, maka dibuatlah alat ini yang berguna untuk memanuver suplai tenaga listrik secara otomatis pada Jaringan Tegangan Rendah yang menghubungkan dua unit gardu berbeda dan terpasang pada pelanggan yang membutuhkan keandalan listrik yang tinggi. Alat ini bekerja sangat cepat sehingga saat terjadi manuver peralatan listrik hampir tidak merasakan hilangnya tegangan. Dengan adanya alat tersebut, maka kontinuitas penyaluran tenaga listrik menjadi lebih andal.

### **Gangguan Jaringan Distribusi**

Gangguan dapat terjadi karena kesalahan mekanis, termis, tegangan lebih, material cacat atau putus dan lain-lain. Untuk gangguan pada saluran distribusi. frekuensinya lebih rendah dibandingkan dengan tranmisi, karena jarak saluran relatif lebih pendek dan terbatas.

Faktor-faktor yang menyebabkan gangguan, antara lain:

1. Surja petir atau surja hubung.
2. Polusi (debu) yang menempel pada isolator merupakan (sifat debu) konduktor yang menyebabkan terjadinya loncatan bunga api.
3. Pohon-pohon yang tumbuh didekat jaringan, binatang atau daun-daun yang berterbangan didekat jaringan.
4. Retak-retak pada isolator, dll.

Macam lamanya waktu gangguan, sbb:

1. Gangguan **temporer**, gangguan terjadi hanya dalam waktu singkat, dan sistem akan kembali pada keadaan normal (arus transient karena kedip tegangan atau catu daya terputus sesaat).
2. Gangguan **permanen**, gangguan akan menyebabkan bekerjanya pemutus daya dan akan mematikan aliran listrik.

## TUJUAN

Tujuan pembuatan *Change Overswitch* adalah memberikan keandalan (reliability) suplay tenaga listrik yang tinggi maka:

1. PT PLN (Persero) dapat menjual tenaga listrik dengan harga yang lebih tinggi melalui pelayanan prima.
2. Mengurangi jumlah dan lama pelanggan padam sehingga meningkatkan citra pelayanan PT PLN (Persero) kepada pelanggan.
3. Hilangnya kesempatan menjual energi listrik menjadi berkurang akibat pemadaman

## METODE

Alat ini adalah alat yang dibuat khusus untuk memanuver suplay tenaga listrik secara otomatis pada Jaringan Tegangan Rendah yang menghubungkan dua unit gardu baik dari penyulang yang sama maupun berbeda. dan dilengkapi dengan pengaman tegangan dan relai waktu.

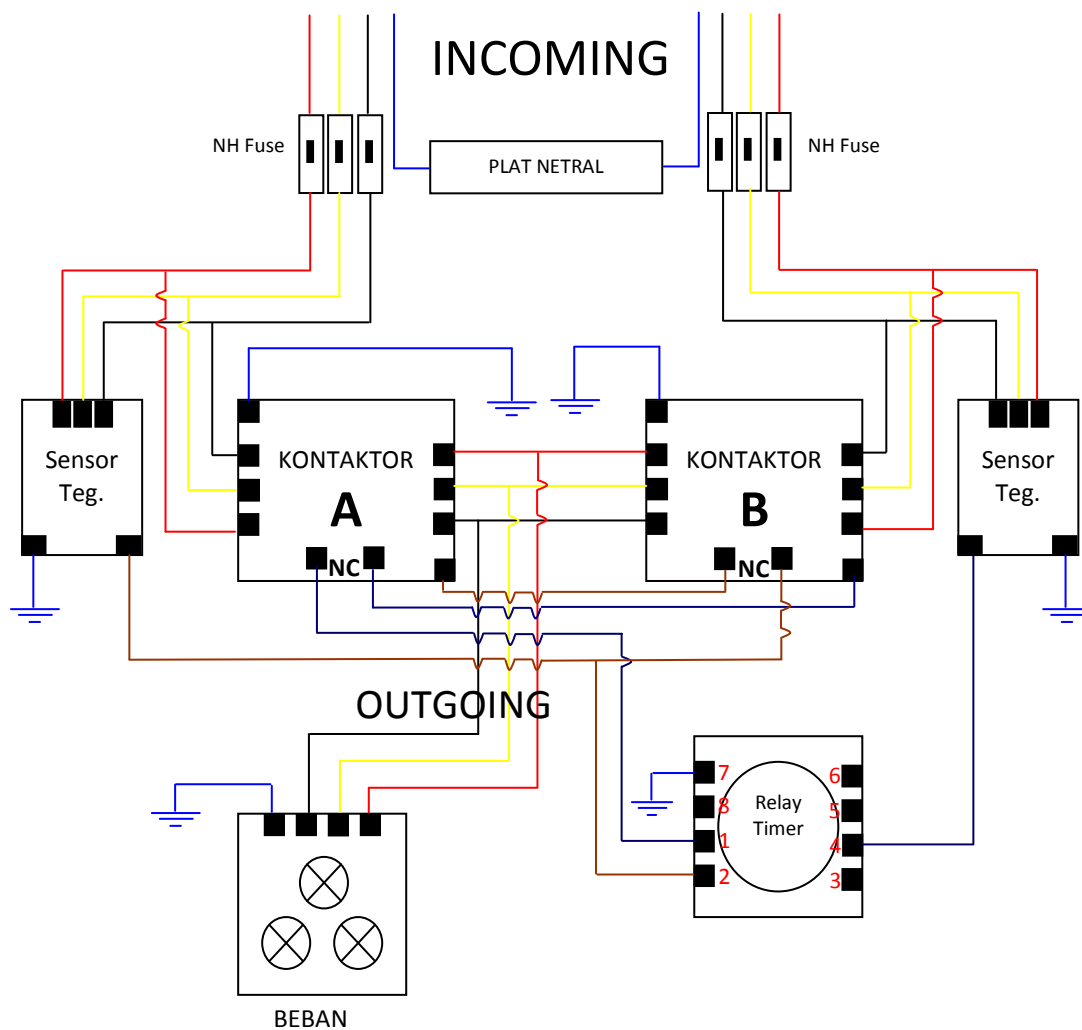
Dasar pemikiran dalam pemasangan *Change Overswitch* melalui beberapa tahap yaitu:

1. Mengumpulkan data tentang padam yang dialami pelanggan akibat gangguan dan pemeliharaan.
2. Mengumpulkan data pelanggan yang membutuhkan keandalan pasokan tenaga listrik yang tinggi.
3. Melakukan analisa data mengenai padam yang dialami oleh pelanggan.
4. Menganalisa beban gardu lain dan Kuat Hantar Arus jaringan disekitar pelanggan tersebut.
5. Melakukan perencanaan, perancangan dan pembuatan alat.
6. Melakukan pengujian alat.

7. Mengimplementasikan langsung di lapangan.
8. Melakukan evaluasi dan penyempurnaan alat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain rangkaian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar \ : Desain dan Konstruksi

### Pengujian

Pengujian pada alat ini dilakukan setelah semua komponen selesai dirangkai pada kotak (Box).



Sensor tegangan dihubungkan dengan sumber listrik fasa R, S, T untuk mendeteksi mutu tegangan dan dirangkai secara seri, sehingga ketika salah satu fasa atau 3 fasa padam, maka secara otomatis akan memutus aliran listrik yang masuk ke Coil pada kontaktor yang bersangkutan.

Normal Close (NC) pada relai timer dihubungkan dengan sumber listrik cadangan dan Coilnya dihubungkan dengan sumber listrik utama, sehingga pada saat tegangan pada sumber utama kembali normal, maka akan membuka (NC) pada relai timer yang menyebabkan sumber listrik cadangan padam dan sumber listrik utama kembali mengalir sesuai waktu yang ditentukan pada relai timer.

Simulasi alat ini dilakukan dengan mengalirkan sumber listrik utama pada kontaktor A yang dihubungkan paralel dengan Sensor Tegangan A, kemudian outgoing pada relai tersebut dialirkan ke coil pada kontaktor A melalui NC pada kontaktor B. karena adanya tegangan pada coil kontaktor A, maka tegangan dari sumber utama bisa masuk ke beban.

Selanjutnya sumber listrik cadangan dimasukan pada kontaktor B yang prinsip kerjanya seperti kontaktor A, akan tetapi coil pada kontaktor B tidak teraliri listrik disebabkan terbukanya NC pada kontaktor A. Sehingga kontaktor B tidak dapat menyuplai listrik pada beban

Ketika sumber utama di matikan salah satu fasa atau ketiganya, maka outgoing dari sensor tegangan A mati, yang menyebabkan tidak teralirinya coil pada kontaktor A (kontaktor A lepas) dan tertutupnya NC kontaktor A sehingga coil kontaktor B mendapat tegangan, bersamaan dengan itu kontaktor B dapat mensuplai listrik pada beban.

Pada saat sumber utama dinormalkan, maka relai timer mendapat tegangan dari sumber utama dan akan bekerja untuk memutuskan aliran listrik dari sumber cadangan dalam waktu yang ditentukan pada alat. Putusnya tegangan disebabkan karena NC pada relai timer yang dilalui aliran listrik dari sumber cadangan terbuka sehingga coil kontaktor B tidak mendapat tegangan (kontaktor B lepas).

*Change Overswitch* dapat memberikan keuntungan yang sangat berguna bagi pelanggan ataupun PT PLN (Persero) karena dengan alat ini angka SAIDI dan SAIFI yang besar dapat diminimalisir. Selain itu dapat mengurangi hilangnya kesempatan menjual energi listrik akibat pemadaman dan dapat memberikan pelayanan andal kepada pelanggan.

Perbandingan antara pelanggan yang menggunakan dan tidak menggunakan *Change Overswitch*. Sebagai berikut:

Tabel \ : Perbandingan tanpa dan memakai *Change Oveswicth*

NO	KRITERIA	TANPA	MEMAKAI	KET
1	Gangguan Gardu & JTR	Padam	Tdk Padam	
2	Pemeliharaan Gardu & JTR	Padam	Tdk Padam	
3	Gangguan SUTM	Padam	Padam/Tdk Padam	Penyulang sama/ Penyulang Berbeda
4	Keandalan pasokan tenaga listrik	Baik	Lebih Baik	

Dari pemasangan *Change Overswitch* pada pelanggan, PT. PLN (Persero) dapat memperoleh keuntungan dengan menjual harga per kWh lebih tinggi dari harga yang ditetapkan sesuai dengan Daya yang terpasang . Dengan perhitungan sebagai berikut:

- Tarif Sosial = 4% dari jumlah pembayaran /bulan
  - Tarif Rumah Tangga = 7% dari jumlah pembayaran /bulan
  - Tarif Bisnis = 5% dari jumlah pembayaran /bulan
  - Tarif Industri = 6% dari jumlah pembayaran /bulan
  - Tarif Publik = 3% dari jumlah pembayaran /bulan
- Misalnya perhitungan pada Pelanggan Perbankan (Tarif Bisnis)

Diketahui:

- Daya terpasang = 131.000 VA
- Jumlah pembayaran bulan tertentu = Rp 10.415.080,00

Tabel 5. Tabel pembayaran

Jumlah pembayaran yang ditanggung pelanggan dengan memakai Change Overswitch	=	Jumlah pembayaran bulan tertentu + (Jumlah pembayaran bulan tertentu x 5%)
	=	Rp 10.415.080,00 + (Rp 10.415.080,00 x 5%)
	=	Rp 10.415.080,00 + Rp 520.754,00
	=	Rp 10.935.834,00

Berdasarkan contoh di atas, dengan menambahkan 5% dari pembayaran per bulan kepada pelanggan. Maka dalam  $\pm$  15 bulan biaya pembuatan alat akan kembali modal, seterusnya penambahan 5% dari pembayaran per bulan tersebut menjadi profit bagi PT PLN (Persero).

## KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa *Change Overswitch* merupakan solusi yang tepat untuk menyediakan pelayanan prima (andal) kepada pelanggan yang sangat tergantung dengan pasokan tenaga listrik.

Disamping itu, banyak keuntungan yang dapat diperoleh PT PLN (Persero) diantaranya:

1. Meningkatkan citra kepada pelanggan
2. Menjual energi listrik dengan harga yang lebih tinggi
3. Mengurangi angka SAIDI – SAIFI

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, S, edisi VI/2008. *Sistem Ketenaga Listrikan. TEKNIK UNISMA MALANG*  
 Affandi, S, edisi 2006. *Saluran Distribusi Tenaga Listrik. Malang*  
 PLN Distribusi Jatim. 1997. *Konstruksi Jaringan Perusahaan Listrik Negara Distribusi Jawa Timur.*