

**LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA**



**PEMILIHAN *RELAY* PENGAMAN  
DI DALAM SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK  
MENGUNAKAN KRITERIA MAJEMUK**

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi  
Departemen Pendidikan Nasional  
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian  
188/SP2H/PP/DP2M/III/2008, TERTANGGAL 06 MARET 2008

**Oleh:**  
**Eko Setiawan, ST, MT**

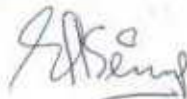
**Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Oktober 2008**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Pemilihan *Relay* Pengaman di dalam Sistem Distribusi Tenaga Listrik Menggunakan Kriteria Majemuk
2. Bidang Ilmu Penelitian : Teknologi
3. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Eko Setiawan, ST, MT
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. NIP/NIK : 888
  - d. Pangkat/Golongan : III-B/Lektor
  - e. Jabatan : -
  - f. Fakultas/Jurusan : Teknik/Industri
4. Jumlah Tim Peneliti : 1 orang
5. Lokasi Penelitian : PT PLN APJ Surakarta
6. Bila penelitian ini merupakan kerjasama kelembagaan
  - a. Nama Instansi : -
  - b. Alamat : -
7. Waktu Penelitian : 7 (tujuh) bulan
8. Biaya : Rp 10.000.000,00


Surakarta, Oktober 2008

Ketua Peneliti,





(Eko Setiawan, ST, MT)  
NIK 888

Mengetahui:  
Dekan Fakultas Teknik,



(Ir. H. Sri Widodo, MT)  
NIK 542

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian



(Prof. Dr. Markhamah, M. Hum)  
NIP 131 683 025

## RINGKASAN

Mengingat arti penting *relay* pengaman di dalam sistem distribusi tenaga listrik, maka *relay* pengaman yang digunakan haruslah *relay* pengaman terbaik. Namun berkebalikan dengan hal tersebut, penelitian tentang *relay* pengaman amatlah sedikit. Berdasarkan dua hal yang bertolak belakang tersebut, maka penelitian tentang pemilihan *relay* pengaman berdasarkan berbagai kriteria yang relevan sangat diperlukan.

Sebagai kerangka acuan, penelitian menggunakan metode AHP yang diintegrasikan dengan metode *fuzzy*. Untuk mendapatkan bobot kepentingan yang diperlukan, kepada metode *fuzzy* AHP tersebut diterapkan prinsip *extent analysis*.

Dari hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan bahwa *relay* digital merupakan *relay* feeder Gardu Induk terbaik di keempat wilayah kerja APJ Surakarta yang menjadi obyek penelitian. Pada sisi yang lain, tidak terdapat perbedaan bobot kriteria, sub-kriteria, maupun alternatif yang mencolok di antara keempat wilayah kerja yang diteliti meskipun lokasi-lokasi tersebut saling berjauhan.

## ***SUMMARY***

Protective relays play an important role in a electrical power distribution system, therefore protective relays used in such a system should be those which is the best ones. On the other hand, research on protective relays are not extensively undertaken. These two contradictory facts lead to the need of certain research on protective relay selection which is based on multiple criteria of selection.

As a framework, this research applied an AHP method combined with fuzzy approach. Extent analysis approach was then used to derive priorities of various criteria, sub-criteria, and alternatives included in the research.

At the end of the research, it could be inferred that in terms of four working area under APJ Surakarta management, digital relays were considered the best for GI feeder in the location under survey. It was also concluded that, in spite of their distance which are far to each other, the priority vectors of criteria, sub-criteria, and alternatives for each working area have no significant differences.

## **PRAKATA**

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Pelaksanaan penelitian merupakan dharma kedua dari Tridharma Perguruan Tinggi. Hal ini mendorong peneliti untuk melaksanakan penelitian dengan judul “Pemilihan *Relay* Pengaman di dalam Sistem Distribusi Tenaga Listrik Menggunakan Kriteria Majemuk”.

Dan alhamdulillah, setelah melaksanakan penelitian selama kurang lebih 7 (tujuh) bulan, penelitian tersebut berhasil terselesaikan. Di mana penelitian ini difokuskan pada pemilihan relay pengaman pada *feeder* Gardu Induk ditinjau dari bahan baku pembuatannya.

Berlangsungnya penelitian ini tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti ini mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian tersebut. Peneliti sekaligus juga mengharapkan adanya kritik dan saran demi kebaikan penelitian ini sendiri.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Surakarta, Oktober 2008

Peneliti

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
<b>A. LAPORAN HASIL PENELITIAN</b>	
RINGKASAN .....	ii
<i>SUMMARY</i> .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
<b>BAB I   PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1   Latar Belakang .....	1
1.2   Perumusan Masalah .....	2
1.3   Asumsi yang Digunakan .....	3
1.4   Batasan Penelitian .....	3

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1	Sistem Pengaman Tenaga Listrik .....	5
2.2	<i>Relay</i> Pengaman .....	5
2.3	Penelitian tentang <i>Relay</i> Pengaman.....	7
2.4	<i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP).....	9
2.5	Pustaka tentang <i>Fuzzy</i> AHP.....	9
BAB III	TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	14
3.1	Tujuan Penelitian .....	14
3.2	Manfaat Penelitian .....	14
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN .....	12
4.1	Metode Penelitian .....	15
4.2	Kerangka Pemecahan Masalah .....	22
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
5.1	Pengumpulan Data .....	23
5.2	Hasil Pengolahan Data .....	26

5.3	Pembahasan .....	28
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN .....	31
6.1	Kesimpulan .....	31
6.2	Saran .....	31

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR BACAAN

LAMPIRAN

**B. DRAF ARTIKEL ILMIAH**

**C. SINOPSIS PENELITIAN LANJUTAN**



## DAFTAR TABEL

TABEL 4.1	Skala kepentingan, skala <i>fuzzy</i> , dan skala <i>fuzzy</i> resiprokal yang digunakan .....	18
TABEL 4.2	Konversi skala linguistik ke dalam kuesioner serta pengertian skala <i>fuzzy</i> -nya .....	19
TABEL 4.3	Besarnya RI .....	20
TABEL 5.1	Hasil uji konsistensi .....	27
TABEL 5.2	Rekapitulasi bobot global .....	28

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1	Sistem pengaman tenaga listrik.....
5	
GAMBAR 4.1	<i>Flowchart</i> kerangka pemecahan masalah .....
22	
GAMBAR 5.1	Struktur organisasi PT. PLN (Persero) .....
26	

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1	Contoh kuesioner yang digunakan
LAMPIRAN 2	Rekapitulasi kuesioner - Jajar
LAMPIRAN 3	Rekapitulasi kuesioner - Banyudono
LAMPIRAN 4	Rekapitulasi kuesioner - Palur
LAMPIRAN 5	Rekapitulasi kuesioner - Wonogiri
LAMPIRAN 6	Hasil pengolahan data – lokasi Jajar
LAMPIRAN 7	Hasil pengolahan data – lokasi Banyudono
LAMPIRAN 8	Hasil pengolahan data – lokasi Palur
LAMPIRAN 9	Hasil pengolahan data – lokasi Wonogiri