ANALISA RELE DIFFERENSIAL SEBAGAI PENGAMAN TRANSFORMATOR 60 MVA DI GARDU INDUK KERAMASAN

LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun oleh :

RANI NATALIA
0611 3031 0162

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014

ANALISA RELE DIFFERENSIAL SEBAGAI PENGAMAN TRANSFORMATOR 60 MVA DI GARDU INDUK KERAMASAN

LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun oleh :

RANI NATALIA

0611 3031 0162

Menyetujui,

Pembimbing I	Pembimbing II
Hairul, S.T., M.T.	**Nurhaida, S.T.,M.T.**
NIP. 196511261990031002	**NIP. 196404121989032002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan	Ketua Program Studi
Teknik Elektro	**Teknik Listrik**
Ir. Ali Nurdin, MT	**Herman Yani , ST. M.Eng.**
NIP. 19621207 199103 1 001	**NIP. 19651001 19903 1 006**

MOTTO:

- *Ini janjiku aku takkan pernah menyerah untuk berusaha dalam menggapai citaku demi mewujudkan impian orang tuaku yang selalu berdoa agar di masa mendatang aku menjadi orang sukses.*
- *Walau tanpa fasilitas pendukung dalam menjalankan segala hal yakinkan dirimu bahwa kamu mampu melakukan lebih.*
- *Walau perih, malu bahkan amat merugikan dirimu sendiri tetaplah berusaha untuk selalu jujur karena itu lebih mulia dari pada kamu menipu orang lain.*
- *Jangan menyerah, Jangan menyerah, Jangan menyerah.*

Kupersembahkan kepada yang tercinta :

- *Ibu dan ayahku yang selalu berdoa & memberikan dukungan yang amat besar demi keberhasilanku juga kakak perempuanku Nutita dan kakak iparku Hermadie.*
- *Sahabat-sahabatku Anisah harumsari, Nurul Suci Wulanadari dan Syarisda Fitriana terimakasih telah memberikan dukungan baik moral maupun materil.*
- *Teman-teman seperjuangan 6LA,6LB,6LC,6ELA,6ELB khususnya untuk teman-teman 6LA dan Almamaterku*

ABSTRAK

Analisa Rele Differensial Sebagai Pengaman Transformator

Daya 60 MVA Pada Gardu Induk Keramasan

PT.PLN (Persero)

(2014 : i x + 40 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

RANI NATALIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

e-mail : raninatalia_yt@yahoo.co.id

Rele differensial adalah pengaman utama dari transformator daya dan kerjanya tanpa koordinasi rele lain yang daerah kerjanya di batasi oleh trasnformator arus.

Pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk menganalisis setting rele differensial pada transformator 60 MVA Rele differensial merupakan pengaman utama pada transformator daya yang bekerja untuk gangguan didalam daerah pengamannya, sedangkan untuk gangguan diluar rele tidak boleh bekerja.

Analisis yang dilakukan adalah untuk mengetahui besarnya arus gangguan yang dapat terjadi pada Gardu Induk Keremasan dan perhitungan arus setting rele terhadap penyulang Kalimantan dan penyulang Sulawesi. Hasil dari analisis yang didapat besarnya arus gangguan pada sisi 20 kV pada Penyulang Kalimantan dengan gangguan 2 Fasa sebesar 4529A.Pada penyulang Sulawesi sebesar 294.44 A. Serta setting rele pada penyulang kalimantan didapat Iset rele sebesar 2,3544 A. Dan penyulangg sulawesi Iset rele sebesar 3,3944 A

***Kata Kunci** : Gardu Induk, Rele Differensial,*

ABSTRACT

Analysis of Differential Relay As Safety Transformer
Power of 60 MVA at Gardu Induk Keramasan
PT PLN (Persero)

(2014: ix + 49 + page + Tables List + supplement)

Rani Natalia
electrical technique majoring
electrical engeneering study program
e-mail: raninatalia_yt@yahoo.co.id

Rele differential transformer protection the work region at limit by currenttransformer. therefore, current transformer election is one of the condition determines to setting current rele differential. determine ratio current transformer can at look for given the nominal current. Preparation of final report aims to analyze the differential relay settings on the 60 MVA transformer Differential Relay is a major safety at work for the power transformer interferenceinthesafety

Analysis is conducted to determine the magnitude of fault current that can occur at the substation Keremasan and flow calculation of the feeder relay settings Kalimantan and Sulawesi feeders. The results obtained from the analysis of the magnitude of the fault current on the 20 kV feeders Borneo with impaired Phase 2 of 4529A at 294.44 A Sulawesi feeders . As well as setting the rele feeders Kalimantan obtained by 2.3544 A. Iset and Iset Sulawesi feeders rele of 3.3944 A

Keywords: substation, Differential Relay

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat-Nya, shalawat dan salam agar selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat, dan pengikutnya yang setia dalam dakwah dan ajarannya yang sampai akhir zaman.

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul "**Analisa Rele Differensial Sebagai Pengaman Transformator Daya 60 MVA di Gardu Induk Keramasan**" tepat pada

waktunya.

Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis banyak mengalami kesulitan dan kemudahan dalam proses pengumpulan referensi dan data demi selesainya laporan akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah mendukung dalam pembuatan Laporan Akhir.
2. Bapak Hairul, S.T.,M.T., selaku Pembimbing I Laporan Akhir.
3. Ibuk Nurhaida,S.T.,M.T, selaku Pembimbing II Laporan Akhir. Dan semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan Laporan Akhir ini, diantaranya ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T, M.M, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Teman – teman kelas 6 LA,6 LB,6 ELA,6 ELB Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi semangat.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan Akhir ini.

   Semoga bantuan yang telah diberikan akan mendapat balasan yang lebih baik dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan Laporan Akhir ini. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini dimasa yang akan datang. Akhirnya, penulis berharap laporan akhir ini dapat berguna bagi kita semua, khususnya rekan – rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL. ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN. ..... **ii**
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xi**

BAB I PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Perumusan Masalah 2
1.3. Batasan Masalah 2
1.4. Tujuan dan Manfaat 2
1.5. Metode Penulisan 3
1.6. Sistematika Penulisan 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Transformator Daya 5
2.1.1 Keadaan transformator tanpa beben 6
2.1.2 Keadaan berbeban 7
2.2 Rangkaian Ekivalen Trafo 8
2.3 Gangguan Pada Transformator 9
2.3.1 Gangguan di laur daerah pengamannya 9
2.3.2 Gangguan di daerah pengamannya 10
2.3.3 Rumus-rumus untuk perhitungan tegangan dan arus hubung singkat 11
2.4 Transformator Arus 12
2.5.Transformator Tegangan 13
2.6 Circuit Breaker 13
2.6.1 Air circuit breaker (pemutus daya udara) 14
2.6.2 Oil circuit breaker (pemutus daya minyak) 14
2.6.3 Air blast circuit breaker (pemutus daya udara tekan) 14
2.6.4 SF6 circuit breaker (pemutus daya SF6) 15
2.6.5 Vakum circuit breaker (pemutus daya vakum) 15
2.7 Dasar-Dasar Sistem Proteksi 16
2.8.Proteksi Transformator 17
2.8.1 Rele Differensial 17
2.8.2 Rele Bucholz 21
2.8.3 Proteksi arus lebih 22
2.8.4 Proteksi tegangan lebih 22

BAB III KEADAAN UMUM
3.1 Umum 24
3.2 Peralatan Pengaman 25
3.2.1 Transformator Arus 25
3.2.2 PMT 26
3.2.3 Data rele differensial 26
3.3 Sistem kelistrikan di Gardu Induk Keramasan 27

BAB IV PEMBAHASAN
4.1 Menghitung Parameter Saluran 28
4.2 Menghitung Arus Hubung Singkat pada Trafo 31
4.3 Perhitungan Arus Setting Rele 35
4.3.1 Setting rele pada penyulang sulawesi 36
4.3.2 Setting rele pada penyulang kalimantan 36
4.3.3 Setting rele berdasarkan arus minimum hubung singkat 2 fasa 37
4.4 Analisa Perhitungan 37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan 39
5.2 Saran 39

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Persentase setting rele perhitungan.....38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Transformator Daya.....5

Gambar 2.2 Transformator tanpa beban.....6

Gambar 2.3 Transformator berbeban.....7

Gambar 2.4 Rangkaian ekivalen transformator.....8

Gambar 2.5 Transformator arus.....12

Gambar 2.6 Transformator tegangan.....13

Gambar 2.7 Skema prinsip proteksi arus lebih.....20