

**PENYETELAN RELE DIFERENSIAL TIPE MBCH12 SEBAGAI
PENGAMAN TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA 1
DI GARDU INDUK SIMPANG TIGA**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

YOSI DWI PUTRA

061230311566

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

**PENYETELAN RELE DIFERENSIAL TIPE MBCH12 SEBAGAI
PENGAMAN TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA 1
DI GARDU INDUK SIMPANG TIGA**



Oleh :
YOSI DWI PUTRA
061230311566

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Rumiasih, S.T., M.T.
NIP. 196711251992032002

Mohammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP. 196505121995021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 196212071991031001

Herman Yani, S.T., M.Eng.
NIP. 196510011990031006

Motto

:

- *Kebaikan tidak bernilai selama diucapkan akan tetapi bernilai sesudah dikerjakan*
- *Cara terbaik untuk keluar dari suatu persoalan adalah memecahkannya.*
- *Janganlah kemiskinanmu menyebabkan kekufuran dan janganlah kekayaanmu menyebabkan kesombongan.*

Kupersembahkan Kepada :

- *Orang Tuaku Tercinta*
- *Adik dan Kakakku Tersayang*
- *Teman Seperjuangan (ELC 2012)*
- *Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

Penyetelan Rele Diferensial Tipe MBCH12 Sebagai Pengaman Transformator Daya 60 MVA 1 di Gardu Induk Simpang Tiga

Yosi Dwi Putra

0612 3031 1566

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Kontinuitas penyaluran energi listrik merupakan hal yang sangat penting bagi seluruh masyarakat. Namun, gangguan-gangguan yang terjadi pada transformator daya dapat mengganggu kontinuitas tersebut sehingga harus dilakukan penyetelan rele diferensial sedemikianrupa untuk meminimalisir akibat yang dapat ditimbulkan oleh gangguan-gangguan tersebut. Laporan akhir ini membahas tentang penyetelan rele diferensial tipe MBCH12 sebagai pengaman transformator daya 60 MVA di Gardu Induk Simpang Tiga, Penelitian dilakukan mulai dari 10 Februari – 1 Mei 2015 dengan metode penelitian berupa hasil survey, studi pustaka dan wawancara dengan pegawai PT. PLN Gardu Induk Simpang Tiga. Hasil perhitungan yang telah dilakukan didapatkan rasio CT_1 yang digunakan yaitu 300/5 A dan rasio CT_2 yaitu 2000/5 A. Untuk arus penyetelan rele didapatkan yaitu sebesar 1,3 Ampere sedangkan penyetelan arus dilakukan pada range 0.3. Dari hasil pembahasan, penyetelan rele terpasang dan perhitungan secara teoritis adalah sama maka dapat disimpulkan bahwa rele dapat mengamankan transformator dengan baik dan sesuai dengan standar penyetelan yang telah diatur.

Kata kunci : Gangguan, Rele, Penyetelan,

ABSTRACT

Setting of Type MBCH12 Differential Relay As a Protector for Power Transformer 60 MVA 1 at Simpang Tiga Substation

Yosi Dwi Putra

0612 3031 1566

Electrical Engineering Department

Electrical Engineering Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Continuity of electricity distribution is very important for the whole community of the society. However, some faults that occurred on power transformer can disrupt it, so it must do the setting of differential relay in such away to minimize the damage caused by disruption. The final report discusses about setting of tupe MBCH12 differential relay as a protector for power transformer 60 MVA at Simpang Tiga substation. The research begin on ferbruary 10th until May, 1st by using the survey, literature study and interviews with the employess at PT.PLN Simpang Tiga substation. The result of calculation show that ratio of CT₁ used is 300/5 A and ratio of CT₂ is 2000/5. For the current setting used is 1,3 A while the range of setting current used is 0.3. From the discussion, relay settings are installed and theoretical calculations are the same then it can be concluded that the relay can secure the transformer properly and in accordance with standard settings that have been se

Key word: Disruption, Relay, Setting,

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat pada waktunya.

Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini. Dengan selesainya laporan akhir ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Rumiasih, S.T., M.T., selaku pembimbing I
2. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku pembimbing II

Yang telah memberikan bimbingan pengarahan dan nasehatnya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini di Politeknik Negeri Sriwijaya 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. Semua dosen dan seluruh staff serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak Himel, selaku Manager di PT PLN (Persero) Unit Pelayanan Transmisi Palembang
7. Bapak Soni, selaku Asisten Manager OPHAR di PT PLN (Persero) Unit Pelayanan Transmisi Palembang

8. Bapak Sugandi, selaku Supervisor HAR G.I di PT PLN (Persero) Unit Pelayanan Transmisi Palembang
9. Bapak David, selaku Supervisor HAR Proteksi di PT PLN (Persero) Unit Pelayanan Transmisi Palembang
10. Bapak kiki selaku Supervisor Gardu Induk Simpang Tiga
11. Staf dan kepegawaian di PT PLN (Persero) Unit Pelayanan Transmisi Palembang
12. Staf dan kepegawaian di PT PLN (Persero) Gardu Induk Simpang Tiga
13. Seluruh teman-teman 6 ELC
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian Laporan Kerja Praktek ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| MOTTO | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat | 2 |
| 1.3.1 Tujuan | 2 |
| 1.3.2 Manfaat | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah | 3 |
| 1.5 Metode Penulisan | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Transformator Daya | 5 |
| 2.2 Gangguan Pada Transformator Daya | 6 |
| 2.3 Trafo Arus/Current Transformer (CT) | 8 |
| 2.4 Trafo Tegangan/Potensial Transformer (PT) | 9 |
| 2.5 Pemutus Daya | 9 |
| 2.6 Auxiliary Current Transformer (ACT) | 12 |
| 2.7 Dasar-dasar Sistem Proteksi | 14 |
| 2.7.1 Beberapa Sifat dari Sistem Pengaman | 15 |
| 2.7.2 Daerah Pengamanan | 16 |

| | |
|---|----|
| 2.7.3 Kegagalan Sistem Proteksi | 17 |
| 2.8 Jenis Rele Proteksi Transformator | 18 |
| 2.9 Pengertian Rele Diferensial | 19 |
| 2.10 Daerah Pengamanan Rele Diferensial | 20 |
| 2.11 Karakteristik Rele Diferensial..... | 23 |
| 2.12 Pemasangan Rele Diferensial | 25 |
| 2.13 Setting Rele Diferensial | 27 |
| 2.13 Rele Diferensial Tipe MBCH12 | 28 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|--------------------------------|----|
| 3.1 Transformator Daya | 30 |
| 3.2 Transformator Arus..... | 32 |
| 3.3 PMT (Pemutus Tenaga) | 33 |
| 3.4 Rele Diferensial | 34 |
| 3.5 Deskripsi Kerja | 35 |

BAB IV PEMBAHASAN

| | |
|-----------------------|----|
| 4.1 Perhitungan | 37 |
| 4.2 Pembahasan..... | 41 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 43 |
| 5.2 Saran | 42 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 3.1 Data Setting Rele Diferensial..... | 35 |
| Tabel 4.1 Daftar Rasio Trafo Arus yang Tersedia di Pasaran..... | 38 |
| Tabel 4.1 Data Penyetelan Arus Rele dan Arus Penyetelan Rele | 41 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Transformator Daya | 5 |
| Gambar 2.2 Rangkaian Trafo Arus | 8 |
| Gambar 2.3 Rangkaian Trafo Tegangan | 9 |
| Gambar 2.4 Skema Prinsip Kerja Pemutus Daya Minyak..... | 11 |
| Gambar 2.5 Wiring Relay Diferensial untuk vector grup trafo Yyn0 (d)..... | 13 |
| Gambar 2.5 Diagram Satu Garis Pengaman Utama Pada Sistem Tenaga | 16 |
| Gambar 2.6 Rele Diferensial Saat Kondisi Normal | 21 |
| Gambar 2.7 Rele Diferensial Saat Gangguan Eksternal | 22 |
| Gambar 2.8 Rele Diferensial Saat Gangguan Internal | 23 |
| Gambar 2.9 Prinsip Pengoperasian Rele diferensial | 24 |
| Gambar 2.10 Karakteristik Rele Diferensial Bias Tipe MBCH..... | 25 |
| Gambar 2.11 Rele Diferensial Tipe MBCH12..... | 29 |
| Gambar 3.1 Transformator Daya 60 MVA 1 di G.I Simpang Tiga | 31 |
| Gambar 3.2 Transformator Arus 1 (Sisi primer)..... | 32 |
| Gambar 3.3 PMT Trafo 60 MVA 1 | 33 |
| Gambar 3.4 Rele Diferensial Tipe MBCH12..... | 34 |
| Gambar 3.5 Diagram Aliran Penyetelan Rele Diferensial | 36 |
| Gambar 4.1 Skema Sederhana Rele Diferensial | 37 |
| Gambar 4.2 Perbandingan Penyetelan Arus Terhadap Arus Penyetelan | 41 |
| Gambar 4.3 Penyetelan Arus Rele Diferensial Tipe MBCH12 | 41 |
| Gambar 4.4 Penyetelan Rele Diferensial Terpasang..... | 41 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Konsultasi Laporan Akhir
- Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4 Absensi Magang di PT. PLN Unit Pelayanan Transmisi Palembang
- Lampiran 5 Surat Keterangan Mahasiswa Selesai Melaksanakan Magang
- Lampiran 6 Surat Permohonan Izin Pengambilan Data
- Lampiran 7 Data Proteksi di Gardu Induk Simpang Tiga
- Lampiran 8 Foto *Name Plate* Transformator Daya 1 di Gardu Induk Simpang Tiga
- Lampiran 9 Foto *Name Plate* Transformator Arus 1 (CT₁) di Gardu Induk Simpang Tiga
- Lampiran 10 Foto Rele Diferensial tipe MBCH12 di Gardu Induk Simpang Tiga
- Lampiran 11 Foto *Name Plate* Pemutus Tenaga 1 di Gardu Induk Simpang Tiga
- Lampiran 12 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir