

**ANALISA *TRIP TIME OVER CURRENT RELAY SR 469*
MENGUNAKAN *SMART RELAY TESTER (SMRT 46D)*
PADA MOTOR GENERATED FEED WATER PUMP # B
CENTRAL STEAM STATION AREA 6**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

Oleh

POLTAK TRIKARDO SIAHAAN
2210017111056



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
2024**

LEMBARAN PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISA TRIP TIME OVER CURRENT RELAY SR 469
MENGUNAKAN SMART RELAY TESTER (SMRT 46D)
PADA MOTOR GENERATED FEED WATER PUMP # B
CENTRAL STEAM STATION AREA 6**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada Jurusan
Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

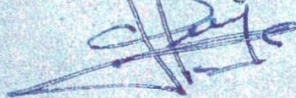
Oleh :

POLTAK TRIKARDO SJAHAN

2210017111056

Disetujui Oleh :

Pembimbing



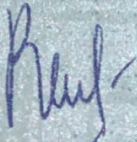
Ir. Cahayahati, MT

NIK : 930500331

Diketahui oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

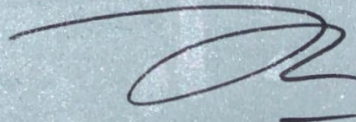


Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT

NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,



Ir. Azrul, MT

NIK 941 100 396

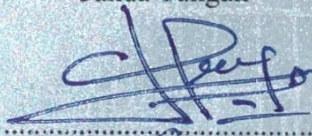
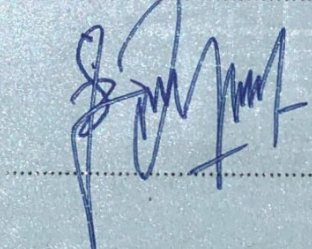
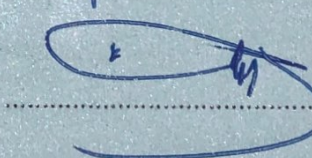
LEMBARAN PENGUJI

ANALISA TRIP TIME OVER CURRENT RELAY SR 469
MENGUNAKAN SMART RELAY TESTER (SMRT 46D)
PADA MOTOR GENERATED FEED WATER PUMP # B
CENTRAL STEAM STATION AREA 6
SKRIPSI

Oleh :

POLTAK TRIKARDO SIAHAAN
2210017111056

Dipertahankan di depan penguji Skripsi Program
Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas
Teknologi Industri Universitas Bung Hatta PadangHari :
Sabtu, Tanggal : 17 Februari 2024

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Ir. Cahayahati, MT</u> (Ketua dan Penguji)	
2.	<u>Dr Ir Ija Darmana MT,IPM</u> (Penguji 1)	
3.	<u>Ir. Arnita, MT</u> (Penguji 2)	

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul "**Analisa Trip Time Over Current Relay Sr 469 Menggunakan Smart Relay Tester (Smrt 46d) Pada motor generated feed water pump # b Central steam station area 6**" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 24 Pebruari 2024



Poltak Triardo Siahaan
NIM. 2210017111056

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi dengan judul **"Analisa Trip Time Over Current Relay SR 469 Menggunakan SMRT 46D pada Motor GFWP #B di Steam Station Area 6 Duri"** Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bung Hatta.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

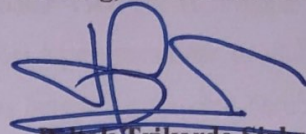
1. Bapak Ir. Cahayahati, MT, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan nasihat yang berharga dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran dan waktu yang telah diberikan.
2. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta
3. Orang tua dan keluarga, yang selalu memberikan dukungan moril, serta doa-doa yang tak henti-hentinya mengiringi penulis dalam menempuh perjalanan ini.
4. Teman-teman seperjuangan di jurusan Tekni Elektro terlebih kelas Mandiri angkatan 2022, yang telah berbagi pengalaman dan ilmu serta memberikan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyediaan data dan fasilitas yang diperlukan untuk penelitian ini.

Skripsi ini bertujuan untuk menganalisis kinerja Trip Time Over Current Relay SR 469 yang digunakan pada motor, serta menggunakan SMRT 46D sebagai salah satu alat pengujian. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kehandalan sistem proteksi pada motor, sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan dan kecelakaan yang mungkin terjadi.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan di masa mendatang.

Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan, terimakasih.

Padang, 24 Februari 2024



Poltak Trikardo Siahaan

ABSTRAK

Generated Feed Water Pump #B adalah satu dari sembilan unit pompa di Central Steam Station Area 6 Duri yang digerakkan oleh motor induksi tiga fasa dengan kapasitas 1750 HP dengan tegangan 4160 Volt dengan kapasitas pengiriman air sebesar 1100 GPM. Pompa ini digunakan untuk memompakan air terproduksi yang dihasilkan dari lapangan/sumur produksi. Air terproduksi ini akan dikirim ke boiler untuk dinaikkan suhunya hingga air tersebut berubah fase dari air menjadi uap dengan suhu dan tekanan tinggi sehingga bisa dimanfaatkan untuk memutar turbin generator sehingga menghasilkan energy listrik. Energi listrik ini akan dimanfaatkan kembali oleh perusahaan untuk menjalankan mesin - mesin listrik dan juga untuk disupply ke perkantoran dan perumahan karyawan. Sehingga keberadaan GFW Pump sangat krusial dan sangat dijaga dari gangguan yang mungkin timbul. Salah satu gangguan yang bisa terjadi adalah gangguan arus lebih (*Over current*) pada motor listriknya. Gangguan arus lebih (*Over current*) disebabkan oleh hubung singkat antara salah satu fase ke body motor ataupun hubung singkat fasa ke fasa. Ketika gangguan *Over Current* ini ada maka secepatnya *Over Current* relay SR 469 akan segera mematikan sumber power ke pompa GFW secepat setting waktu yang sudah ditentukan sebelumnya. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan berikut adalah respon relay:

Pada pengujian 1.1 FLA relay masih belum bekerja (sesuai curva karakteristik over current pickup itu bekerja di 1.15 FLA)

- a. Pada pengujian 1.2 FLA relay bekerja setelah 796.6 second
- b. Pada pengujian 1.5 FLA relay bekerja setelah 280.9 second
- c. Pada pengujian 2 FLA relay bekerja setelah 117.7 second
- d. Pada pengujian 4 FLA relay bekerja setelah 23.46 second
- e. Pada pengujian 8 FLA relay bekerja setelah 5.57 second
- f. Pada pengujian 8.4 FLA relay bekerja setelah 0.03 second

Sesuai dengan hasil pengetesan trip time diatas maka relay GFWP #B masih sesuai standard dan masih layak digunakan

Kata kunci : Motor induksi, pompa, gangguan dan *Over Current* relay SR 469

DAFTAR ISI

COVER

LEMBARAN PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBARAN PENGUJI SKRIPSI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Penelitian	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Motor Induksi	7
2.2.2 Jenis Gangguan.....	13
2.2.3 Sistem Proteksi	18
2.2.4 Komponen Penunjang	25
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Alur Penelitian	33
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	35

3.3 Alat Dan Bahan Penelitian.....	35
3.3.1 Alat Penelitian	35
3.3.2 Bahan Penelitian.....	37
3.4 Proses Pengujian Relay.....	46
3.4.1 Pengambilan Data Relay GFWP #B.....	46
3.4.2 Langkah Pengetesan Relay SR 469	47
BAB IV Analisa Dan Hasil Pengujian Relay SR 249	52
4.1 One Line Diagram	52
4.2 Perhitungan	54
4.3 Hasil Pengujian	57
4.3.1 Tampilan Hasil	57
4.4 Hasil Kesimpulan dari Pengujian	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Motor Induksi Tiga Phasa	8
Gambar 2 Data spesifikasi motor induksi	8
Gambar 3 Motor Induksi Rotor Sangkar	10
Gambar 4 Rangkaian Ekivalen Stator	11
Gambar 5 Rangkaian Ekivalen Rotor	12
Gambar 6 Koordinat Kartesius	13
Gambar 7 Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah	14
Gambar 8 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa ke Tanah	15
Gambar 9 Gangguan Hubung Singkat Tiga Fas	15
Gambar 10 Konstruksi Bearing Motor Induksi	17
Gambar 11 Konstruksi Relay	21
gambar 12 Relay Instantaneous	22
Gambar 13 Relay Definite time	23
Gambar 14 Relay Inverse	24
Gambar 15 PMT media minyak.....	26
Gambar 16 PMT media udara sembur (Air Blast).....	26
Gambar 17 PMT media udara vacuum (Vacuum Circuit Breaker)	27
Gambar 18 Pmt Sf6.....	27
Gambar 19 Voltage Transformer	28
Gambar 20 Kurva kejenuhan CT untuk pengukuran dan proteksi	29
Gambar 21 Current Transformer	31
Gambar 22 SMRT 46D	31
Gambar 23 Bagian-bagian SMRT 46D.....	32
Gambar 24 Flowchart Penelitian	34
Gambar 25 SMRT 46D	36
Gambar 26 Bagian-bagian SMRT 46D.....	36
Gambar 27 GE Multilin SR 469	37

Gambar 28 Fungsi SR 469 Menggunakan Standard ANSI.....	39
Gambar 29 Single Line Diagram Relay SR 469.....	43
Gambar 30 Standard Overload Curves.....	44
Gambar 31 Data Motor di Multilin SR 469.....	46
Gambar 32 Wiring SMRT dengan Relay SR 469.....	47
Gambar 33 Tampilan Multilin Relay SR 469.....	48
Gambar 34 Tampilan SMRT	48
Gambar 35 Tampilan RTMS – Relay Test And Management	49
Gambar 36 Tampilan SMRT dan software RTMS	49
Gambar 37 Tampilan Prefault	50
Gambar 38 Tampilan Fault.....	50
Gambar 39 Tampilan Trip Time Relay pada Software.....	51
Gambar 40 One Line Diagram Power Distribution GFW Pump.....	52
Gambar 41 Data Trafo Distribusi	53
Gambar 42 One Line Diagram GFW Pump #B.....	54
Gambar 43 Pengujian dengan 1.1 FLA.....	57
Gambar 44 Pengujian dengan 1.2 FLA.....	58
Gambar 45 Pengujian dengan 1.5 FLA.....	59
Gambar 46 Pengujian dengan 2 FLA.....	59
Gambar 47 Pengujian dengan 4 FLA.....	60
Gambar 48 Pengujian dengan 8 FLA.....	60
Gambar 49 Pengujian dengan 8.4 FLA.....	61
Gambar 50 Karakteristik Inverse Dan Definite	62

DAFTAR TABEL

Table 1 Jadwal kegiatan skripsi dan skripsi tahun 2023/2024	35
Table 2 Standard Overload Curve Multipliers.....	45
Table 3 Langkah Pengujian	57
Tabel 4 Actual Trip Time	61
Table 5 Persentase Error.....	62