

**KARAKTERISTIKSASI OPERASI *THERMAL OVERLOAD RELAY* (TOR)
UNTUK PENGAMAN MOTOR LISTRIK**



LAPORAN AKHIR

Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik

OLEH

**M. WIZKY HAQ
062130310928**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**KARAKTERISTIKASI OPERASI THERMAL OVERLOAD RELAY
(TOR) UNTUK PENGAMAN MOTOR LISTRIK**



LAPORAN AKHIR

OLEH

M. WIZKY HAQ
062130310928

Palembang, Agustus 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

Carlos RS, S.T., M.T
NIP. 196403011989031003

Pembimbing II

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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196301291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, S.T., M.T
NIP. 197509242008121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

TEKNIK ELEKTRO

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139

Telp. 0711 353414 Fax. 355918

Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

**BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

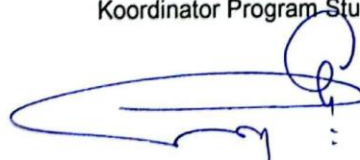
Pada hari Rabu tanggal 17 Juli 2024 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : M. Wizky Haq
Tempat/Tgl Lahir : Batam, 12 Februari 2004
NPM : 062130310928
Ruang Ujian : 2
Judul Laporan Akhir : Karakteristiksasi Operasi *Thermal Overload Relay* (TOR)
Untuk Pengaman Motor Listrik

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Yessi Marniati, S.T., M.T	Ketua	
2	Carlos RS, S.T., M.T	Anggota	
3	Sudirman Yahya, S.T., M.T	Anggota	
4	Indah Susanti, S.T., M.T	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi



Anton Firmansyah, S.T., M.T
NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama	: M. Wizky Haq
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Batam, 12 Februari 2004
Alamat	: Jl. Pangeran Sido Ing Kenayan Lr. Citra 1 No. 436 RT.34 RW.04, Kel. 16 Ilir Kec. Gandus, Kota Palembang
NPM	: 062130310928
Jurusan / Program Studi	: Teknik Elektro / D-III Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir	: Karakteristiksasi Operasi <i>Thermal Overload</i> <i>Relay (TOR)</i> untuk Pengaman Motor Listrik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam proses wisuda serta dimasukan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2024



(M. Wizky Haq)

Mengetahui,

Pembimbing I : Carlos RS, S.T., M.T

Pembimbing II : Rumiasih, S.T., M.T

MOTTO

“Kejarlah pendidikan kau nak, papa dak galak di masa tua papa agek jingok anak-anak papa hidup susah. Kau harus lebih hebat dari papa! ”
(Papa)

“Jangan banyak tedok, Lambat Kayo”
(Papa)

Kupersembahkan Kepada:

- ❖ **Kedua orang tuaku tercinta Mamaku Nurmalinda dan Papaku Amrullah yang selalu memberikan motivasi untuk saya dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih sudah mengantarkan saya sampai ditempat ini, saya persembahkan karya tulis sederhana ini dan gelar untuk Mama dan Papa.**
- ❖ **Diri saya sendiri, M. Wizky Haq karena telah mampu berusaha dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri walaupun banyak tekanan dari luar dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan Laporan Akhir ini.**
- ❖ **Ketiga adikku M. Taraka, Azizah Farasyifa, dan Ridho Akbar yang selalu memberikan dukungan serta menghibur sehingga saya bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini.**
- ❖ **Shinta Dilla Rizky Lamona yang telah berkontribusi banyak dalam penulisan Laporan Akhir ini, terima kasih telah menemani, meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran kepada saya, memberikan semangat, menghibur, dan senantiasa sabar menghadapi keluh kesah saya. Terima kasih telah menemani dari awal perjalanan kuliah hingga sekarang ini dan seluruh hal baik yang diberikan selama ini.**
- ❖ **Teman-teman seperjuangan kelas 6 LM.**
- ❖ **Semua teman-teman Angkatan 2021 Prodi D-III Teknik Listrik.**

ABSTRAK

KARAKTERISTIKSASI OPERASI *THERMAL OVERLOAD RELAY* (TOR) UNTUK PENGAMAN MOTOR LISTRIK

(2024 : xiv + 51 halaman + Daftar Pustaka + Daftar Isi + Daftar Gambar +
Daftar Tabel + Lampiran)

M. Wizky Haq

062130310928

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Proses penggunaan listrik tidak lepas dari gangguan berupa hubung singkat dan beban lebih. Gangguan yang ditimbulkan oleh kedua hal tersebut dapat menimbulkan arus yang sangat besar sehingga dapat merusak peralatan listrik, sehingga diperlukan suatu sistem proteksi yang dapat melindungi peralatan listrik dari kerusakan akibat arus berlebih, dan salah satu alat pengaman yang digunakan untuk mengatasi gangguan tersebut adalah *Thermal Overload Relay* (TOR). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik arus dan waktu TOR melalui pengujian dan pengukuran dingin, Untuk mengetahui karakteristik arus dan waktu TOR melalui pengujian dan pengukuran panas, dan Untuk mengetahui perbandingan karakteristik arus dan waktu TOR untuk pengujian panas dan dingin. Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode studi literatur, observasi, wawancara, membuat modul pengujian karakteristik TOR dan melakukan pengujian secara langsung menggunakan modul praktikum pengaman peralatan manusia yang telah dibuat sebelumnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil pengujian TOR merk LS pada keadaan dingin dengan arus 0,75 A memerlukan waktu 49 menit 42 detik untuk memutus arus. Sedangkan pada keadaan panas memerlukan waktu 4 menit 50 detik untuk memutus arus dan untuk TOR merk Chint pada keadaan dingin memerlukan waktu 3 menit 1 detik untuk memutus arus sedangkan pada keadaan panas memerlukan waktu 1 menit 20 detik. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini yaitu semakin besar arus gangguan yang diberikan maka akan semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk memutus arus dan untuk pengujian TOR panas dan dingin terdapat perbedaan yaitu dimana TOR dengan keadaan panas memerlukan waktu yang lebih cepat untuk *trip* dibandingkan TOR dengan keadaan dingin.

Kata Kunci : *Thermal Overload Relay* (TOR), Arus gangguan, *trip*, karakteristik.

ABSTRACT

OPERATION CHARACTERISTICS OF *THERMAL OVERLOAD RELAY* (TOR) FOR ELECTRIC MOTOR SAFETY

(2024 : xiv + 51 pages + Bibliography + Table of Contents + List of Figures +
List of Tables + Appendices)

M. Wizky Haq

062130310928

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

The process of using electricity cannot be separated from disturbances in the form of short circuits and excess loads. Disturbances caused by these two things can cause a very large current so that it can damage electrical equipment, so a protection system is needed that can protect electrical equipment from damage due to excess current, and one of the safety devices used to overcome these disturbances is the Thermal Overload Relay (TOR). The purpose of this study is to determine the current and time characteristics of TOR through cold testing and measurement, To find out the current and time characteristics of TOR through heat testing and measurement, and To find out the comparison of current and time characteristics of TOR for hot and cold testing. This research method is carried out using literature study methods, observations, interviews, making TOR characteristic testing modules and conducting direct tests using the human equipment safety practicum module that has been made previously. The results of this study show that the test results of the LS brand TOR in a cold state with a current of 0.75 A take 49 minutes and 42 seconds to cut off the current. While in the hot state it takes 4 minutes and 50 seconds to cut off the current and for TOR brand Chint in the cold state it takes 3 minutes 1 second to cut off the current while in the hot state it takes 1 minute 20 seconds. The conclusion obtained from this study is that the greater the disturbance current given, the faster the time needed to break the current and for hot and cold TOR testing there is a difference, namely where TOR with a hot state requires a faster time to trip than TOR with a cold state.

Keywords: *Thermal Overload Relay (TOR), Fault current, trip, characteristics.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta karunia-Nya yang tak terhingga, tak lupa shalawat beriring salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman, dan kepada kedua orang tua yang telah memberikan do'a serta restu sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “KARAKTERISTIKSASI OPERASI *THERMAL OVERLOAD RELAY* (TOR) UNTUK PENGAMAN MOTOR LISTRIK”.

Pembuatan Laporan Akhir ini adalah syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk serta kerjasama dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Carlos RS, S.T., M.T selaku Pembimbing I Laporan Akhir.
4. Ibu Rumiasih, S.T., M.T selaku Pembimbing II Laporan Akhir.
5. Teman-teman Teknik Listrik Angkatan 2021 Politeknik Negeri Sriwijaya khusus nya kelas 6 LM yang telah memberi support.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Apabila dalam penulisan laporan ini terdapat kesalahan dan kekeliruan baik mengenai isi maupun cara penulisan, penulis memohon kritik dan saran yang

membangun dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga segala bantuan dan bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT. 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 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Metode Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Proteksi.....	5
2.2 Thermal Overload Relay	8
2.2.1 Karakteristik Thermal Overload Relay (TOR).....	9
2.2.2 Waktu Pemulihan	11

2.2.3	Fungsi Thermal Overload Relay (TOR).....	12
2.2.4	Bagian-Bagian Thermal Overload Relay (TOR).....	12
2.2.5	Prinsip Kerja Thermal Overload Relay (TOR)	13
2.2.6	Konstruksi Thermal Overload Relay (TOR)	14
2.2.7	Pengaturan Thermal Overload Relay (TOR).....	15
2.3	Kontaktor Magnet	16
2.3.1	Prinsip Kerja Kontaktor.....	17
2.3.2	Bagian-Bagian Kontaktor.....	18
2.4	Auto Transformator	19
BAB III	METODE PENELITIAN	21
3.1	Alur Penelitian.....	21
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	21
3.3.1	Alat Penelitian	21
3.3.2	Bahan Penelitian.....	21
3.4	Proses Perancangan Alat	24
3.4.1	Perancangan Konstruksi Alat dan Layout	25
3.4.2	Perancangan Konstruksi Alat dan Layout dalam bentuk realisasinya	27
3.5	Prosedur Pengujian.....	29
3.6	Diagram FlowChart.....	30
BAB IV	PEMBAHASAN	32
4.1	Pengujian.....	32
4.1.1	Hasil Pengujian <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) Merk Chint Dalam Keadaan Dingin	33

4.1.2	Hasil Pengujian <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) Merk LS Dalam Keadaan Dingin	34
4.1.3	Hasil Pengujian <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) Merk Chint Dalam Keadaan Panas	35
4.1.4	Hasil Pengujian <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) Merk LS Dalam Keadaan Panas	36
4.2	Pembahasan.....	39
4.2.1	Hasil Pengujian <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) Merk Chint Dalam Keadaan Dingin	39
4.2.2	Hasil Pengujian <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) Merk LS Dalam Keadaan Dingin	39
4.2.3	Hasil Pengujian <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) Merk Chint Dalam Keadaan Panas	40
4.2.4	Hasil Pengujian <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) Merk LS Dalam Keadaan Panas	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 Data hasil pengujian Thermal Overload merk Chint dalam keadaan dingin.....	33
Tabel 4.2 Data hasil pengujian Thermal Overload merk LS dalam keadaan dingin.....	34
Tabel 4.3 Data hasil pengujian Thermal Overload merk Chint dalam keadaan panas	36
Tabel 4.4 Data hasil pengujian Thermal Overload merk LS dalam keadaan panas	37

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Thermal Overload Relay	9
Gambar 2.2 Kurva Karakteristik TOR	10
Gambar 2.3 Cara Kerja TOR ketika Trip	11
Gambar 2.4 Prinsip Kerja TOR	14
Gambar 2.5 Konstruksi TOR	14
Gambar 2.6 Konstruksi Pengaturan TOR	16
Gambar 2.7 Kontaktor Magnet	17
Gambar 2.8 Konstruksi Kontaktor	19
Gambar 2.9 Auto Transformator	20
Gambar 3.1 Kerangka Sisi Meja Kerja Tampak Depan	25
Gambar 3.2 Kerangka Sisi Meja Kerja Tampak Samping	26
Gambar 3.3 Kerangka Sisi Meja Kerja Tampak Belakang	26
Gambar 3.4 Rencana Muka Meja Kerja	27
Gambar 3.5 Realisasi Alat Tampak Atas	28
Gambar 3.6 Realisasi Alat Tampak Samping	28
Gambar 3.7 Realisasi Alat Tampak Belakang	29
Gambar 3.8 Realisasi Alat Tampak Depan	29
Gambar 3.9 Diagram Blok	30
Gambar 3.10 Diagram Flowchart	31
Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian	32
Gambar 4.2 Kurva karakteristik TOR dalam keadaan dingin	35
Gambar 4.3 Kurva karakteristik TOR dalam keadaan panas	38
Gambar 4.4 Kurva Karakteristik TOR merk Chint Keadaan Panas dan dingin	38

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi Pengujian
2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA)
3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA)
4. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
5. Lembar Revisi Laporan Akhir (LA)
6. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir (LA)