

**KARAKTERISTIKSASI OPERASI *MINIATURE CIRCUIT BREAKER*
(MCB) UNTUK PENGAMAN INSTALASI LISTRIK**



LAPORAN AKHIR

Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi D3 Teknik Listrik

OLEH

SHINTA DILLA RIZKY LAMONA
062130310940

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024

**KARAKTERISTIKSASI OPERASI MINITATURE CIRCUIT BREAKER
(MCB) UNTUK PENGAMAN INSTALASI LISTRIK**



LAPORAN AKHIR

**OLEH
SHINTA DILLA RIZKY LAMONA
062130310940**

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. 196501291991031002**

**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 Sriwijaya 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 : Shinta Dilla Rizky Lamona
Tempat/Tgl Lahir : Palembang, 18 Agustus 2003
NPM : 062130310940
Ruang Ujian : 2
Judul Laporan Akhir : Karakteristiksasi Operasi *Miniature Circuit Breaker* (MCB)
Untuk Pengaman Instalasi 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 : Shinta Dilla Rizky Lamona
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 18 Agustus 2003
Alamat : Jl. Pertahanan No. 2045 RT.40 RW.12
Kel. 16 Ulu Kec. Seberang Ulu 2, Kota
Palembang
NPM : 062130310940
Jurusan / Program Studi : Teknik Elektro / D-III Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Karakteristiksasi Operasi *Miniature Circuit
Breaker* (MCB) untuk Pengaman Instalasi
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 dimasukkan 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, 7 Agustus 2024



(Shinta Dilla Rizky Lamona)

Mengetahui,

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

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



MOTTO

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu pasti ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari satu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”
(Q.S Al-Insyirah: 6-8)*

*“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri”
(Hindia)*

*“Nak, buktikan bahwa anak kami juga ada yang bisa sukses dengan bagaimanapun caramu Papa Mama Ridhoi”
(Papa dan Mama)*

PERSEMBAHAN

Puji dan Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Dengan selesainya penulisan laporan akhir ini, maka penulis persembahkan laporan akhir ini kepada:

- ❖ Cinta pertamaku dan pintu Surgaku, Papaku Ahmad Noorman Khoir dan Mamaku Rokimah, dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis. Terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, doa, cinta, kepercayaan, materi dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung di segala pilihan dan keputusan yang diambil oleh penulis. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi. I love you more!*
- ❖ Kakak, ayuk, adik, serta keponakan yang turut memberikan doa, motivasi, dukungan serta menghibur sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan akhir ini. Terima kasih dan sayangku untuk kalian.*
- ❖ M. Wizky Haq yang telah berkontribusi banyak dalam penulisan laporan akhir ini. Terima kasih telah menemani, meluangkan waktu, tenaga, pikiran ataupun materi kepada penulis, memberikan semangat, menghibur dan senantiasa sabar menghadapi penulis serta menjadi tempat berkeluh kesah bagi penulis.*

❖ *Almamater tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya”*

ABSTRAK

KARAKTERISTIKSASI OPERASI *MINIATURE CIRCUIT BREAKER* (MCB) UNTUK PENGAMAN INSTALASI LISTRIK

(2024 : xvi + 58 halaman + Daftar Pustaka + Daftar Isi + Daftar Gambar +
Daftar Tabel + Lampiran)

Shinta Dilla Rizky Lamona

062130310940

Jurusan Teknik elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Proses penggunaan listrik tidak lepas dari gangguan dapat berupa hubung singkat dan beban lebih, sehingga dapat merusak peralatan listrik, maka diperlukan alat pengaman untuk mengatasi gangguan tersebut yaitu *Miniature Circuit Breaker* (MCB). Setiap MCB pasti mempunyai karakteristik masing-masing dan karakteristik tersebut diperoleh dari grafik besaran arus dan besaran waktu, untuk memperoleh besaran tersebut diperlukan suatu alat pengukur waktu pemutusan MCB yang dapat menghitung lama waktu kerja MCB. Maka dari itu untuk mengetahui keandalan MCB maka harus dilakukan pengujian sebelum MCB digunakan, pengujian dapat dilakukan dengan keadaan panas dan dingin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik arus dan waktu MCB melalui pengujian dan pengukuran dingin, pengujian dan pengukuran panas dan Untuk mengetahui perbandingan karakteristik arus dan waktu MCB untuk pengujian panas dan dingin. Metode penelitian ini dilakukan dengan observasi, wawancara, membuat alat pengujian karakteristik MCB dan melakukan pengujian secara langsung menggunakan modul praktikum pengaman peralatan manusia yang telah dibuat sebelumnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil pengujian MCB type B pada keadaan dingin dengan arus 1,2 A memerlukan waktu 9 menit 42 detik untuk memutus arus. Sedangkan MCB type C pada keadaan dingin dengan arus 1,2 A memerlukan waktu 45 menit 16 detik untuk memutus arus dan untuk keadaan panas pada MCB type B memerlukan waktu 7 menit 56 detik untuk memutus arus sedangkan MCB type C memerlukan waktu 10 menit 30 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 MCB panas dan dingin terdapat perbedaan yaitu dimana MCB dengan keadaan panas memerlukan waktu yang lebih cepat untuk *trip* dibandingkan MCB dengan keadaan dingin.

Kata Kunci: *Miniature Circuit Breaker* (MCB), Arus gangguan, *trip*, karakteristik.

ABSTRACT

OPERATIONAL CHARACTERISTICS OF MINIATURE CIRCUIT BREAKER (MCB) FOR SAFETY ELECTRICAL INSTALLATIONS

(2024 : xvi + 58 pages + Bibliography + List of Content + List of Figures + List of Tables + Attachment)

Shinta Dilla Rizky Lamona

062130310940

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State of Politeknik Negeri Sriwijaya

The process of using electricity cannot be separated from disturbances can be in the form of short circuits and excess loads, so that it can damage electrical equipment, so a safety device is needed to overcome these disturbances, namely a Miniature Circuit Breaker (MCB). Each MCB must have its own characteristics and these characteristics are obtained from the graph of the amount of current and the amount of time, to obtain this amount an MCB disconnection time measuring device is needed that can calculate the length of the MCB's working time. Therefore, to find out the reliability of the MCB, testing must be carried out before the MCB is used, testing can be carried out in hot and cold conditions. The purpose of this study is to determine the current and time characteristics of MCB through cold testing and measurement, heat testing and measurement and To find out the comparison of current and time characteristics of MCB for hot and cold testing. This research method is carried out by observation, interviews, making MCB characteristic testing tools and conducting direct testing using the human equipment safety practicum module that has been made previously. The results of this study show that the test results of MCB type B in cold conditions with a current of 1.2 A take 9 minutes and 42 seconds to cut off the current. Meanwhile, MCB type C in a cold state with a current of 1.2 A takes 45 minutes and 16 seconds to cut off the current and for a hot state MCB type B takes 7 minutes and 56 seconds to cut off the current while MCB type C takes 10 minutes and 30 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 testing hot and cold MCBs there is a difference, namely where MCBs with hot states require faster time to trip than MCBs with cold conditions.

Keywords: *Miniature Circuit Breaker (MCB), Disturbance 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 tucurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “KARAKTERISTIKSASI OPERASI *MINIATURE CIRCUIT BREAKER* (MCB) UNTUK PENGAMAN INSTALASI 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. Cinta pertamaku dan pintu Surgaku, Papaku Ahmad Noorman Khoir dan Mamaku Rokimah, dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis. Terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, doa, cinta, kepercayaan, materi dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung di segala pilihan dan keputusan yang diambil oleh penulis, semoga Allah SWT memberikan keberkahan di dunia serta tempat terbaik di akhirat kelak, karena telah menjadi figure orangtua sekaligus guru terbaik bagi penulis. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi Papa dan Mama harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup ku. *I love you more!*
2. Bapak Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T. selaku (plt) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Bapak Carlos RS, S.T., M.T selaku Pembimbing I Laporan Akhir, yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
6. Ibu Rumiasih, S.T., M.T selaku Pembimbing II Laporan Akhir, yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Saudara kandung saya, kakakku M. Verryl Brastama, ayukku Nafisah Dwi Verenanda, S.Pd dan adikku Reyndra Alfandy Muwaffaq serta ayuk iparku Imelia Putri dan juga keponakanku Nadzia Putri Adreena yang turut memberikan doa, motivasi, dukungan serta menghibur sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan akhir ini. Terima kasih dan sayangku untuk kalian.
8. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, M. Wizky Haq yang telah berkontribusi banyak dalam penulisan laporan akhir ini. Terima kasih telah menemani, meluangkan waktu, tenaga, pikiran ataupun materi kepada penulis, memberikan semangat, menghibur dan senantiasa sabar menghadapi penulis serta menjadi tempat berkeluh kesah bagi penulis. Terima kasih telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan untuk penulis dan menjadi bagian dari awal perjalanan kuliah penulis hingga sekarang ini dan seluruh hal baik yang diberikan selama ini.
9. Keluarga besar Yai Arpani dan Pakwo Rojak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih untuk doa, nasehat, masukan dan semangatnya selama ini.
10. Para Dosen dan Staff jajaran yang sudah membantu dalam segala urusan.
11. Teruntuk sahabat-sahabatku tercinta Anisah Nabilah, Mahani Dewita Rahmadanie dan Suci Rismalia Azzahra, terima kasih atas semangat dan motivasinya selama ini.
12. Sahabat penulis dibangku perkuliahan yang selalu membersamai dalam tiga tahun ini, yaitu Adelia Tri Kurnia Sari, Desti Anggraini dan Paramita. Terima kasih atas segala motivasi, dukungan, pengalaman, ilmu yang dijalani bersama selama kuliah. Terima kasih telah membuat kehidupan perkuliahan terasa begitu cepat dan penuh kebahagiaan serta tak pernah henti saling menyemangati. Terima kasih atas waktu tiga tahun ini. *See you on top, guys!*

13. Teman-teman seperjuangan kelas 6 LM, yang telah saling memberikan masukan, saran, semangat serta bimbingan dalam dunia perkuliahan, khususnya dalam mengerjakan laporan akhir ini. Terima kasih untuk canda tawa dan perjuangan yang kita lewati bersama.
14. Semua teman-teman Angkatan 2021 Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
15. Dan terakhir untuk Shinta Dilla Rizky Lamona, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih karena terus berusaha menahan sabar, ego, tetap semangat dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap proses-Nya. Terima kasih sudah bertahan sampai sejauh 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
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Fuse	5
2.2 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	6

2.2.1	Prinsip kerja MCB	7
2.2.2	Spesifikasi MCB	9
2.2.3	Proteksi Beban Lebih	12
2.2.4	Proteksi Hubung Singkat	14
2.2.5	Karakteristik MCB.....	14
2.2.6	Ruang Lingkup Pengujian MCB.....	17
2.2.7	Syarat Pengujian MCB.....	19
2.3	TOR (<i>Thermal Overload Relay</i>).....	21
2.3.1	Prinsip Kerja Thermal Overload Relay (TOR).....	22
2.4	Kontaktor Magnet	23
2.4.1	Prinsip Kerja Kontaktor	24
2.5	Transformator.....	25
2.5.1	Fungsi Transformator.....	26
2.5.2	Prinsip Kerja Transformator	27
2.6	AutoTransformator.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....		29
3.1	Alur Penelitian.....	29
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.3	Diagram Flowchart.....	29
3.4	Alat dan Bahan	31
3.4.1	Alat Penelitian.....	31
3.4.2	Bahan Penelitian	32
3.5	Proses Perancangan Alat	34
3.5.1	Perancangan Konstruksi Alat dan Layout.....	34
3.5.2	Perancangan Konstruksi Alat dan Layout dalam bentuk realisasinya	37

3.6	Prinsip Kerja Rangkaian Pengujian.....	39
3.7	Proses Pengujian dan Pengukuran Alat.....	39
3.8	Diagram Blok	40
BAB IV PEMBAHASAN		41
4.1	Pengujian.....	41
4.1.1	Hasil Pengujian MCB (Miniature Circuit Breaker) Type B Pada Keadaan Dingin.....	41
4.1.2	Hasil Pengujian MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) Type C Pada Keadaan Dingin.....	42
4.1.3	Hasil Pengujian MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) Type B Pada Keadaan Panas.....	44
4.1.4	Hasil Pengujian MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) Type C Pada Keadaan Panas.....	45
4.2	Pembahasan.....	48
4.2.1	Hasil Pengujian MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) Type B Pada Keadaan Dingin.....	48
4.2.2	Hasil Pengujian MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) Type C Pada Keadaan Dingin.....	49
4.2.3	Hasil Pengujian MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) Type B Pada Keadaan Panas.....	50
4.2.4	Hasil Pengujian MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>) Type C Pada Keadaan Panas.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN		58

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Luas Penampang (S) dari Penghantar Tembaga Uji sesuai dengan Arus Pengenal	19
Tabel 4.1 Data hasil pengujian MCB type B pada keadaan dingin	42
Tabel 4.2 Data hasil pengujian MCB type C pada keadaan dingin	43
Tabel 4.3 Data hasil pengujian MCB type B pada keadaan panas	45
Tabel 4.4 Data hasil pengujian MCB type C pada keadaan panas	46

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Fuse	5
Gambar 2.2 Miniature Circuit Breaker	7
Gambar 2.3 Thermis Tripping MCB	8
Gambar 2.4 Magnetic Tripping MCB.....	9
Gambar 2.5 MCB nameplate dengan kode dan symbol	9
Gambar 2.6 MCB dengan symbol angka 1 dan 2	10
Gambar 2.7 Kurva karakteristik MCB.....	15
Gambar 2.8 Kurva karakteristik MCB berdasarkan waktu standar trip.....	17
Gambar 2.9 Thermal Overload Relay	22
Gambar 2.10 Prinsip Kerja TOR.....	23
Gambar 2.11 Kontaktor Magnet	24
Gambar 2.12 Transformator.....	26
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Transformator	27
Gambar 2.14 Autotransformator	28
Gambar 3.1 Diagram Flowchart.....	30
Gambar 3.2 Kerangka Sisi Meja Kerja Tampak Atas.....	35
Gambar 3.3 Kerangka Sisi Meja Kerja Tampak Samping.....	35
Gambar 3.4 Kerangka Sisi Meja Kerja Tampak Depan.....	35
Gambar 3.5 Rencana Muka Meja Kerja.....	36
Gambar 3.6 Realisasi Alat Tampak Atas	37
Gambar 3.7 Realisasi Alat Tampak Samping	38
Gambar 3.8 Realisasi Alat Tampak Belakang	38
Gambar 3.9 Realisasi Alat Tampak Depan.....	39
Gambar 3.10 Diagram Blok.....	40
Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian.....	41
Gambar 4.2 Kurva Karakteristik MCB 1A dalam Keadaan Dingin	44
Gambar 4.3 Kurva Karakteristik MCB Keadaan Panas.....	47
Gambar 4.4 Kurva Karakteristik MCB type C Keadaan Panas dan dingin	48

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi
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)