

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA PENGHANTAR DAN MCB SEBAGAI KOMPONEN UTAMA INSTALASI LISTRIK SAAT DIBEKANI DIATAS ARUS NOMINAL

**Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai
gelar sarjana strata satu (S1)**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
Disusun Oleh :
MERCU BUANA

Nama : IMAM AL GHAZALI

N.I.M : 41421110036

Pembimbing : ABDUL RACHMAN, S.T, M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KINERJA PENGHANTAR DAN MCB SEBAGAI KOMPONEN UTAMA INSTALASI LISTRIK SAAT DIBEKANI DIATAS ARUS NOMINAL



Disusun Oleh :

Nama : IMAM AL GHAZALI
N.I.M : 41421110036
Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Abdul Rachman, ST. MM.)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Imam Al Ghazali

NIM : 41421110036

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja Penghantar dan MCB Sebagai Komponen Utama Instalasi Listrik Saat Dibebani Diatas Arus Nominal

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 23 Januari 2023



(Imam Al Ghazali)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. beserta keluarganya, sahabatnya, dan kita sebagai umatnya hingga akhir zaman.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan guna memenuhi syarat kelulusan Program Sarjana Strata Satu (S1) di Universitas Mercu Buana. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan dalam penyusunan laporan ini. Secara khusus, ucapan terimakasih penulis tujukan kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta'la yang telah memberikan kesehatan, dan kelancaran dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga tercinta yang telah memberikan ijin, doa, motivasi baik materil dan spritual.
3. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng selaku kaprodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Abdul Rachman, S.T, M.T selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T, M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
6. Sahabat dan teman yang telah memberikan semangat dalam penyelesaian laporan ini.
7. Semua pihak yang telah membantu proses penyusunan laporan ini.

Semoga Tuhan melipat gandakan balasan yang setimpal. Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini, tentu masih banyak kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran akan kami terima dan hargai demi perbaikan dan pembenahannya Laporan Tugas Akhir ini di masa mendatang.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 23 Januari 2023

Imam Al Ghazali



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Studi Literatur	5
2.2. Proses Terjadinya Kebakaran.....	6
2.2.1. Tiga Unsur Api.....	7
2.2.2. Perpindahan Api.....	7
2.3. Instalasi Listrik	8
2.3.1. Kabel atau Isolasi	9
2.3.2. Komponen Proteksi atau Pengaman.....	13
2.4. Listrik Sebagai Pemicu Kebakaran.....	17
2.4.1. Pemanasan Konduktif.....	18
2.5.1. Pemanasan Induktif.....	20
2.5. Aliran Panas Pada Komponen Instalasi Listrik.....	21
2.5.1. Konduksi.....	22

2.5.2. Konveksi	23
2.5.3. Radiasi	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1. Diagram Alur Metode Penelitian.....	25
3.2. Pengujian Pengaman Arus Listrik (MCB)	26
3.2.1. Sampel Pengujian.....	26
3.2.2. Rangkaian Pengujian	27
3.2.3. Alat Uji	27
3.2.4. Prosedur Pengujian.....	28
3.3. Pengujian Temperatur dan Kondisi Kabel	29
3.3.1. Sampel Pengujian	29
3.3.2. Rangkaian Pengujian	29
3.3.3. Alat Uji	29
3.3.4. Prosedur Pengujian.....	30
BAB IV HASIL DATA PENGUJIAN DAN ANALISIS	32
4.1. Hasil Data Pengujian dan Analisis Karakteristik MCB 2A	32
4.1.1. MCB 2A Merek A.....	33
4.1.2. MCB 2A Merek B	34
4.1.3. MCB 2A Merek C.....	35
4.1.4. MCB 2A Merek D.....	35
4.1.5. MCB 2A Merek E	36
4.2. Hasil Data Pengujian dan Analisis Temperatur Serta Kondisi Kabel	40
4.2.1. Kabel Standar dan Non Standar	40
4.2.2. Kabel Standar Kondisi Baru dan Kondisi Lama	43
BAB V PENUTUP	47
5.1. KESIMPULAN	47
5.2... SARAN	48
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN	xiv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segetiga Api	6
Gambar 2.2 Perpindahan Api	8
Gambar 2.3 Data Penyebab Kebakaran di DKI Jakarta	9
Gambar 2.4 Kabel NYA	12
Gambar 2.5 Kabel NYM	12
Gambar 2.6 Kabel NYY	12
Gambar 2.7 Kabel NYFA	12
Gambar 2.8 Konstruksi dari MCB	14
Gambar 2.9 Cara Kerja Pemutus Bimetal	15
Gambar 2.10 Kurva Karakteristik Arus-Waktu Pemutus Tenaga CL	17
Gambar 2.11 Diagram Vektor Arus Pada Kapasitor	19
Gambar 2.12 Pemanasan Induktif	20
Gambar 2.13 Proses Perpindahan Panas Secara Konduksi	22
Gambar 2.14 Proses Perpindahan Panas Secara Konveksi	23
Gambar 2.15 Proses Perpindahan Panas Secara Radiasi	24
Gambar 3.1 Diagram Alur Metode Penelitian	25
Gambar 3.2 Spesifikasi MCB Merek A,B,C,D dan E	26
Gambar 3.3 Rangkaian Pengujian MCB	27
Gambar 3.4 Alat Uji <i>High Current Injector Test Set</i>	27
Gambar 3.5 Kabel Uji Standar	29
Gambar 3.6 Kabel Uji Non standar	29
Gambar 3.7 Rangkaian Pengujian Kabel	29
Gambar 3.8 Alat Uji Termometer	30
Gambar 4.1 Kurva Karakteristik Pengujian Arus terhadap Waktu Pemutusan Pada MCB 2A Merek A	33
Gambar 4.2 Kurva Karakteristik Pengujian Arus terhadap Waktu Pemutusan Pada MCB 2A Merek B	34
Gambar 4.3 Kurva Karakteristik Pengujian Arus terhadap Waktu Pemutusan Pada MCB Merek C	35
Gambar 4.4 Kurva Karakteristik Pengujian Arus terhadap Waktu Pemutusan Pada MCB Merek A, B dan C	37
Gambar 4.5 Kurva Karakteristik MCB Jenis CL	39
Gambar 4.6 Kurva Pengujian Kabel NYM 2 x 2,5 mm ² Standar	41
Gambar 4.7 Kurva Pengujian Kabel Non Standar NYM 2 x 2,5 mm ²	42
Gambar 4.8 Kabel NYM 2 x 2,5 mm ² Non Standar Terbakar Pada Saat Diinjeksi Arus 3xKHA	42
Gambar 4.9 Kabel 2 Kawat A Berserabut 17 Non Standar Terbakar Pada Saat Arus 15A	43

Gambar 4.10 Kabel NYM 2 x 2,5 mm ² Standar Berumur 18 Tahun Terbakar Pada Saat Arus 4 x KHA	44
Gambar 4.11 Kurva Pengujian Kabel NYM 2 x 2,5 mm ² Standar Untuk Kondisi Baru dan Lama	44
Gambar 4.12 Kurva Pengujian Kabel NYM 3 x 2,5 mm ² Standar Untuk Kondisi Baru dan Lama	45
Gambar 4.13 Kabel NYM 3 x 2,5 mm ² Standar Umur 18 Tahun Terbakar Pada Saat Arus 4 x KHA	46



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi Jurnal	5
Tabel 2.2 Kemampuan Penghantar Arus Kabel Instalasi Berbahan Tembaga, Berisolasi dan Berselubung PVC	13
Tabel 2.3 Tipe-tipe MCB dan Besarnya Arus Nominalnya	16
Tabel 2.4 Karakteristik Arus Waktu MCB	16



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
MCB	Miniature Circuit Breaker
KHA	Kemampuan Hantar Arus
In	Arus nominal
A	Ampere
V	Volt
SNI	Standar Nasional Indonesia
IEC	International Electrotechnical Commission
SPLN	Standar Perusahaan Listrik Negara
LMK	Lembaga Masalah Kelistrikan