

**RANCANG BANGUN PENGUJIAN *ELCB* DAN *RCCB* SEBAGAI
PENGAMAN ARUS BOCOR KE TANAH**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

MUHAMMAD SATRIA

062230310543

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**RANCANG BANGUN PENGUJIAN ELCB DAN RCCB SEBAGAI
PENGAMAN ARUS BOCOR KE TANAH**



OLEH

**MUHAMMAD SATRIA
062230310543**

Palembang, Juli 2025

Menyetujui

Pembimbing I

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

Pembimbing II

**Indah Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198809132014042002**

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Dr. N. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM
NIP. 197907222008011007**

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik**

**Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001**



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama	: Muhammad Satria
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 06 November 2004
Alamat	: KOMP. Garuda Putra III Blok N.19, Lebong Siarang
NPM	: 062230310543
Program Studi	: DIII Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Rancang Bangun Pengujian <i>Elcb</i> Dan <i>Rccb</i> Sebagai Pengaman Arus Bocor Ke Tanah

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/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 Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/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 prosesi 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, Juli 2025

Yang Menyatakan

Muhammad Satria

MOTTO

Jika kau tidak mencoba, maka kau tidak akan tahu hasilnya. Lagi pula, kita akan mati nanti, kenapa tidak kita coba dengan serius dan bersungguh-sungguh?

- Roronoa Zoro

Terkadang, pertanyaannya rumit dan jawabannya sederhana.

- Light Yagami

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan moril dan materiil tanpa henti.
- ❖ Dosen Pembimbing yang terhormat, Bapak Carlos RS S.T., M.T., dan Ibu Indah Susanti S.T., M.T. Terimakasih atas segala bimbingan, arahan, serta ilmu yang sangat bermanfaat.
- ❖ Diri saya sendiri, atas perjuangan dan keteguhan hati hingga sampai pada tahap ini.
- ❖ Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya, tempat saya menimba ilmu dan membentuk jati diri.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PENGUJIAN ELCB DAN RCCB SEBAGAI PENGAMAN ARUS BOCOR KE TANAH

(2025: xvi + 73 Halaman + 29 Daftar Gambar + 4 Daftar Table + 11 Lampiran)

MUHAMMAD SATRIA

062230310543

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Laporan ini membahas perancangan dan pengujian alat Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB) dan Residual Current Circuit Breaker (RCCB) dengan spesifikasi 25A/30mA sebagai sistem proteksi terhadap arus bocor ke tanah pada instalasi listrik. Pengujian dilakukan sebanyak empat kali pada masing-masing kutub untuk memverifikasi sensitivitas dan konsistensi kinerja alat dalam mendeteksi arus bocor. ELCB dan RCCB berfungsi sebagai perangkat pemutus arus otomatis ketika terjadi kebocoran arus ke tanah yang melebihi ambang batas sensitivitas sebesar 30mA. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua alat mampu bekerja secara andal dengan respon pemutusan yang cepat dan konsisten, sesuai dengan standar proteksi keselamatan listrik. Seluruh pengujian ini dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan kondisi dan prosedur yang mengacu pada standar pengujian perangkat proteksi listrik. Hasil pengujian juga menegaskan pentingnya penggunaan perangkat ini untuk mencegah risiko sengatan listrik maupun kebakaran akibat arus bocor. Dengan hasil pengujian yang positif, ELCB dan RCCB yang digunakan terbukti layak diterapkan baik pada sistem kelistrikan rumah tangga maupun industri sebagai bentuk perlindungan tambahan terhadap gangguan arus bocor.

Kata Kunci: ELCB, RCCB, bocor tanah, uji phasa, sistem proteksi.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF TESTING ELCB AND RCCB AS PROTECTION FOR LEAKAGE CURRENT TO EARTH

(2025: xvi + 73 Pages + 29 List of Figures + 4 List of Tables + 11 Attachment)

MUHAMMAD SATRIA

062230310543

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTEMENT

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

This report discusses the design and testing of Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB) and Residual Current Circuit Breaker (RCCB) devices with a specification of 25A/30mA as a protection system against earth leakage current in electrical installations. The testing was conducted four times on each phase to verify the sensitivity and consistency of the devices in detecting leakage current. ELCB and RCCB function as automatic current breakers when earth leakage current exceeds the sensitivity threshold of 30mA. The test results show that both devices operate reliably with fast and consistent trip responses, meeting standard electrical safety protection criteria. All testing procedures were carried out in the Electrical Protection Laboratory at Politeknik Negeri Sriwijaya, following testing standards for protective electrical devices. The results emphasize the importance of using these devices to prevent the risk of electric shock and potential fire caused by leakage currents. Based on the positive testing outcomes, the ELCB and RCCB used are proven to be feasible for application in both residential and industrial electrical systems as an additional protection mechanism against earth leakage faults.

Keywords: *ELCB, RCCB, ground leakage, phase testing, protection system.*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan ridho-Nya, penulisan Laporan Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN PENGUJIAN ELCB DAN RCCB SEBAGAI PENGAMAN ARUS BOCOR KE TANAH” dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan hambatan. Namun, berkat bimbingan, arahan, serta bantuan dari berbagai pihak, laporan ini akhirnya dapat terselesaikan dengan lancar. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara moril maupun materil.

Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan tanpa henti. Pada kesempatan ini juga, kami menyampaikan terima kasih yang tulus kepada Bapak dan Ibu:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya..
3. Ibu Yessi Marniati, S.T.,M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Carlos RS S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Indah Susanti S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada kedua orang tua dan kakak - kakak saya tersayang, Ayah Sukat Moko dan Ibu Aryani Wijaya, Kakak pertama Aditya Husada, Kakak kedua Ariyan Putra, serta Istrinya Ema Puspita Sari, dan Kakak ketiga Ratu Tria. Penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya karena tak kenal lelah mendoakan, mengusahakan, memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial, serta memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan anaknya. Besar

harapan penulis semoga ayah dan ibu selalu sehat, panjang umur, dan bisa menyaksikan keberhasilan lainnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang.

7. Kepada Achmad Zarkasih dan Ahmad Azmi , penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada rekan satu kelompok yang telah bekerja sama dengan penuh semangat dan tanggung jawab dan kebersamaandalam proses perancangan dan penyelesaian alat pada laporan akhir
8. Rekan – rekan Mahasiswa Teknik Listrik 2022 terutama Kelas 6 LN Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik teknik penulisan, bahasa maupun cara pemaparannya. Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi semua.
9. Tak lupa, saya sampaikan rasa terimakasih ang mendalam kepada seseorang yang sangat berarti dalam hidup saya, Dhelia Farida Al-Zahra, yang telah setia menemani, memberi semangat, dan mendoakan saya selama proses penyusunan laporan akhir ini. Kehadiran dan dukunganmu menjadi sumber motivasi yang tak ternilai dalam setiap langkah yang saya lalui.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1. Tujuan	3
1.3.2. Manfaat	3
1.4 Pembatasan Masalah	4
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Gangguan Arus Bocor	7
2.2 Sistem Pentanahan (Grounding)	8
2.2.1 TN-S (Terre Neutral – Separate)	9
2.2.2 TN-C-S (Terre Neutral – Combined – Separate)	10
2.2.3. TT (Double Terre) Saluran (kabel)	11
2.2.4 TN-C (Terre Neutral – Combined)	12

2.2.5 IT (Isolated-Terre)	13
2.3 Tegangan Sentuh	15
2.3.1 Tegangan Sentuh Langsung.....	16
2.3.2 Tegangan Sentuh Tak Langsung.....	16
2.4 Pengaman Arus Bocor ke Tanah	17
2.4.1 Cara Kerja Pengaman Arus Bocor ke Tanah	19
2.5. Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)	20
2.5.1 Jenis Jenis ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker).....	22
2.5.2 Prinsip Kerja ELCB	22
2.6 Residual Current Circuit Breaker (RCCB).....	23
2.6.1 Jenis Jenis RCCB.....	25
2.6.2 Prinsip Kerja RCCB	26
2.7 Perbedaan <i>ELCB</i> dan <i>RCCB</i> Secara Teori	27
2.8 Transformator	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Deskripsi Rancang Bangun	31
3.1.1 Diagram Blok.....	31
3.1.2 Diagram Rangkain	33
3.2 Komponen-komponen Rancang Bangun	34
3.3 Perancangan Alat.....	37
3.3.1 Perancangan Mekanik	37
3.4 Pemasangan komponen	39
3.5 Pengujian Alat	41
3.6 Diagram Air (Flow Chart)	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	44
4.1 Hasil Pengujian.....	44
4.1.1 Pengujian ELCB Sebagai Pengaman Arus Bocor Ketanah.....	44
4.1.2 Pengujian RCCB Sebagai Pengaman Arus Bocor Ketanah.....	46
4.2 Perhitungan.....	49
4.2.1 Perhitungan ELCB Sebagai Pengaman Arus Bocor Ketanah.....	49
4.2.2 Perhitungan RCCB Sebagai Pengaman Arus Bocor Ketanah	49

4.3 Pembahasan	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 TN-S (Terre Neutral – Separate).....	9
Gambar 2. 2 TN-C-S (Terre Neutral – Combined – Separate)	10
Gambar 2. 3 TT (Double Terre) Saluran (kabel)	11
Gambar 2. 4 TN-C (Terre Neutral – Combined).....	12
Gambar 2. 5 IT (Isolated-Terre).....	13
Gambar 2. 6 V sentuh pada tubuh dan Rangkaian ekivalen tegangan sentuh.....	15
Gambar 2. 7 Tegangan Sentuh Langsung	16
Gambar 2. 8 Tegangan Sentuh Tak Langsung	17
Gambar 2. 9 . Sistem tanpa pentanahan	18
Gambar 2. 10 Sistem dengan pentanahan	18
Gambar 2. 11 Prinsip kerja Pengaman arus bocor ke tanah.....	19
Gambar 2. 12 ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker)	20
Gambar 2. 13 Kontruksi ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker)	21
Gambar 2. 14 Prinsip Kerja ELCB	23
Gambar 2. 15 RCCB (Residual Current Circuit Breaker).....	24
Gambar 2. 16 Kontruksi RCCB (Residual Current Circuit Breaker)	24
Gambar 2. 17 Prinsip Kerja RCCB	26
Gambar 2. 18 Transformator dan Kontruksi Tranformator	29
Gambar 3. 1 Diagram Blok	32
Gambar 3. 2 Gambar Rangkain.....	33
Gambar 3. 3 Koper Hard Case Alumunium.....	37
Gambar 3. 4 Akrilic Putih Susu	38
Gambar 3. 5 Pemasangan komponen pada koper hard case	40
Gambar 3. 6 Pemasangan wiring kabel pada komponen	40
Gambar 3. 7 Hasil keseluruhan alat	41
Gambar 3. 8 Diagram Flow Chart.....	43
Gambar 4. 1 Rangkain untuk pengujian ELCB	45
Gambar 4. 2 Rangkain untuk pengujian RCCB	47

Gambar 4. 3 Grafik Persentase I Trip ELCB dan RCCB I Nominal (30 mA).....48

DAFTAR TABEL

	Hal
Table 2. 1 Pengaruh sengatan listrik terhadap organ tubuh manusia.....	7
Table 2. 2 Tabel Perbandingan Jenis Jenis Sistem Pentanahan	14
Tabel 4. 1 Pengujian ELCB pengaman arus bocor ketanah.....	45
Tabel 4. 2 Pengujian RCCB pengaman arus bocor ketanah.	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Desain Rancang Bangun

Lampiran 2 Dokumentasi Rancang Bangun

Lampiran 3 Pengujian ELCB pada setiap kutub

Lampiran 4 Pengujian RCCB pada setiap kutub

Lampiran 5 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I

Lampiran 6 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II

Lampiran 7 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I

Lampiran 8 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II

Lampiran 9 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 10 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir

Lampiran 11 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir