

## Rancang Bangun *Dummy Load* 3 Fasa Menggunakan Media NaCl

Yunita Rizky Magfiroh<sup>1</sup>, Sunarto<sup>2</sup>, Sudrajat<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40559

<sup>1</sup>E-mail : yunita.rizky.tlis21@polban.ac.id

<sup>2</sup>E-mail : soen@polban.ac.id

<sup>3</sup>E-mail : sudrajat@polban.ac.id

### ABSTRAK

Di Laboratorium Instalasi Listrik untuk mendukung mata kuliah Proteksi Tegangan Rendah pada Program studi D3 Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Bandung belum ada fasilitas beban tiruan 3 Fasa sebagai salah satu sarana Praktikum Proteksi Tegangan Rendah. Maka karena itu topik yang diambil dalam penelitian ini, yaitu “Rancang Bangun *Dummy Load* 3 Fasa Menggunakan Media NaCl” sehingga mahasiswa dapat menguji alat praktikum dengan performa yang lebih besar. Media yang digunakan pada penelitian ini, yaitu dengan NaCl sebagai beban tiruan yang variabel. Tahapan pada penelitian ini di mulai dari perancangan alat, pembuatan alat, selanjutnya tahap pengujian dan pelaporan. *Dummy load* ini dibuat berkapasitas hingga mencapai arus minimum >1,5 A (dengan tanpa NaCl) dan arus maksimum >34,4 A (takaran 60 gr NaCl). Dengan hasil penelitian berupa alat uji beban buatan yang diharapkan dapat membantu mahasiswa. Alat praktikum ini akan ditempatkan di Laboratorium Instalasi Listrik.

### Kata kunci

*Dummy Load*, NaCl.

### ABSTRACT

*In the Electrical Installation Laboratory to support the Low Voltage Protection course in the D3 Electrical Engineering Study Program of the Department of Electrical Engineering at the Bandung State Polytechnic, there is no 3 Phase Artificial Load facility as one of the facilities of the Low Voltage Protection Practicum. Therefore, the topic taken in this study is "Design and Build a 3-Phase Dummy Load Using NaCl Media" so that students can test practicum tools with greater performance. The medium used in this study is with NaCl as a variable artificial load. The stages of this research start from tool design, tool manufacturing, then testing and reporting stages. This dummy load is made with a capacity to reach a minimum current of >1.5 A (without NaCl) and a maximum current of >34.4 A (60 grams of NaCl). With the results of the research in the form of artificial load test equipment which is expected to help students. This practicum tool will be placed in the Electrical Installation Laboratory.*

### Keywords

*Dummy Load*, NaCl.

## 1. PENDAHULUAN

Di Laboratorium Instalasi Listrik untuk mendukung mata kuliah Proteksi Tegangan Rendah pada Program studi D3 Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Bandung belum ada fasilitas beban tiruan 3 Fasa sebagai salah satu sarana Praktikum Proteksi Tegangan Rendah. Sangat penting untuk menyelesaikan kegiatan praktik ini untuk menerapkan teori yang telah dipelajari. alat praktikum yang layak sebagai media pembelajaran yang efektif, tidak hanya membantu

mahasiswa memahami konsep secara lebih baik, tetapi juga meningkatkan keterampilan.

Proses pembelajaran dapat diukur dari perubahan yang terjadi dalam pengetahuan, sikap, dan keterampilan mahasiswa. Untuk mencapai tujuan ini, penting bagi dosen untuk Pilih metode pengajaran dan materi pembelajaran yang sesuai. Penggunaan Sumber Daya Pendidikan tidak hanya mempermudah penyampaian materi oleh dosen, tetapi juga memotivasi mahasiswa untuk berpartisipasi lebih aktif, yang pada akhirnya

menciptakan saluran komunikasi dua arah antara dosen dan mahasiswa.

Penelitian ini memanfaatkan NaCl sebagai media pembelajaran untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa dalam menguji alat praktikum. Dalam rancangan alat tersebut, NaCl dipilih karena kemampuannya dalam mengatur sifat larutan; jika kadar NaCl rendah, larutan tersebut bersifat netral seperti air. Penggunaan NaCl ini memungkinkan mahasiswa untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam dalam penggunaan alat, serta memahami bagaimana perbedaan kadar NaCl memengaruhi hasil eksperimen. Ini tidak hanya meningkatkan pemahaman teori, tetapi juga mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi situasi praktis di lapangan, meningkatkan kompetensi mereka dalam analisis dan penelitian di bidang terkait.

Pemasangan elektroda *Dummy Load* 3 fasa ini dipasang 3 elektroda di antaranya fasa R, fasa S dan fasa T. Pada elektroda yang terdapat di *Dummy load* ini diatur (posisi naik atau turun) untuk memperoleh nilai arus yang diinginkan.

Di laboratorium Instalasi Listrik belum ada fasilitas *Dummy Load* 3 fasa, Oleh karena itu, ini menjadi dorongan untuk melaksanakan penelitian ini demi mendukung kegiatan praktikum di Laboratorium Instalasi Listrik. Jika dibandingkan dengan *Dummy Load* 2 Fasa, keunggulan menggunakan *Dummy Load* 3 Fasa adalah bahwa mahasiswa dapat menguji alat praktikum dengan kapasitas arus yang lebih besar. Dengan kehadiran alat ini, diharapkan mahasiswa dapat dengan mudah memahami proteksi arus menggunakan *Dummy Load* dan meningkatkan keterampilan untuk diterapkan dalam situasi praktis di lapangan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Dummy Load*

*Dummy Load* merupakan sebuah alat uji yang digunakan dalam praktikum untuk menyimulasikan beban pada sistem atau peralatan listrik. Dengan demikian, *Dummy Load* tidak hanya berguna sebagai alat pengujian, tetapi juga sebagai alat untuk mengoptimalkan efisiensi dan kinerja sistem listrik Ref.[1]

### 2.2 NaCl

Contoh senyawa ionik adalah NaCl, juga dikenal sebagai garam dapur yang menciptakan senyawa netral tanpa muatan keseluruhan. Ada basa dan asam dalam pembentukan garam. Dengan melarutkan garam, garam tersebut berubah

menjadi larutan elektrolit yang mampu menghasilkan arus listrik Ref.[2].

Dengan sifat konduktivitasnya yang memungkinkan arus listrik untuk mengalir, garam dapur menjadi elemen penting dalam pengaturan arus pada *Dummy Load*, memfasilitasi keberhasilan pengujian praktikum dengan menyediakan media yang cocok untuk simulasi beban listrik Ref.[3].

### 2.3 Saklar Tekan (*Pushbutton*)

Saklar tekan yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus dalam peralatan listrik. Terdapat dua tipe kontak pada *push button: Normally Open* (NO) dan *Normally Close* (NC) Ref.[4].

(1). Tipe NO, juga dikenal sebagai tombol start, lepas saat ditekan dan terbuka saat dilepaskan. bila tombol ditekan, kontak bergerak dan menyentuh kontak tetap, menyebabkan arus listrik (ON) mengalir.

(2). Tipe NC, membuka kunci kontak saat ditekan dan menutup saat dilepaskan. Menjauh dari kontak tetap menyebabkan aliran arus listrik (OFF) berhenti Ref.[5].

### 2.4 Motor DC WormGear

Motor DC *Worm Gear* adalah Berbagai kategori Motor Listrik Roda Gigi Berulir untuk mentransfer putaran dari motor listrik ke mekanisme lain Ref.[6]Fungsinya mencakup dua aspek utama, yaitu untuk menurunkan kecepatan motor dan untuk meningkatkan torsi pada poros motor. Roda gigi cacing, yang juga dikenal sebagai *worm gear*, terdiri dari ulir yang dipasangkan dengan gigi. Ketika motor listrik berputar, gerakan putaran tersebut diubah menjadi gerakan linear melalui gesekan antara ulir dan benang.

Motor DC ini memiliki peran khusus sebagai penggerak pada alat *Dummy Load*, di mana kekuatannya digunakan untuk memindahkan beban Ref.[7].

### 2.5 Sekering (Fuse)

*Fuse* adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pelindung jika terjadi muatan berlebih atau hubung singkat dalam suatu rangkaian listrik. Cara kerja *fuse* adalah ketika terjadi kelebihan muatan listrik atau hubung singkat, *fuse* akan secara otomatis memutus aliran arus sehingga mencegah kerusakan pada komponen lainnya dalam rangkaian Ref.[8].

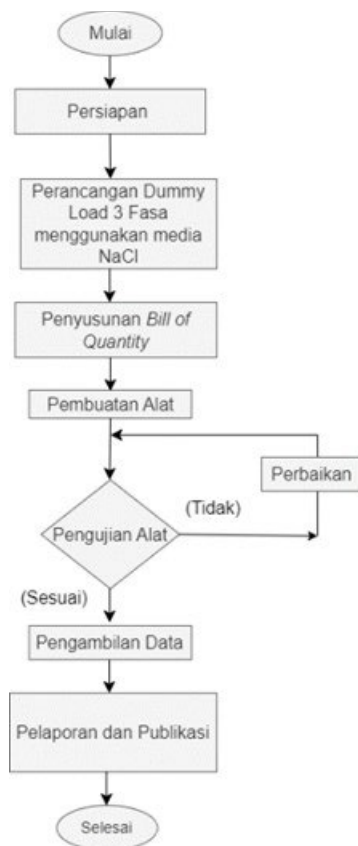
## 2.6 TOLR

*Thermal Overload Relay* adalah alat proteksi arus lebih yang bertujuan Mencegah panas berlebih pada motor dan perangkat kontrol motor dengan melindungi motor dan perangkat kontrol Ref.[9].

TOLR beroperasi dengan memutus arus saat beban melebihi batas penggunaan yang aman, sehingga mencegah terjadinya panas berlebih, TOR ini memiliki pengaturan untuk menentukan arus maksimum sebelum terjadi trip. Di dalam TOR terdapat elemen Bimetal yang menjadi memanas Ketika arus beban melampaui batas ampere yang telah ditentukan Ref.[10].

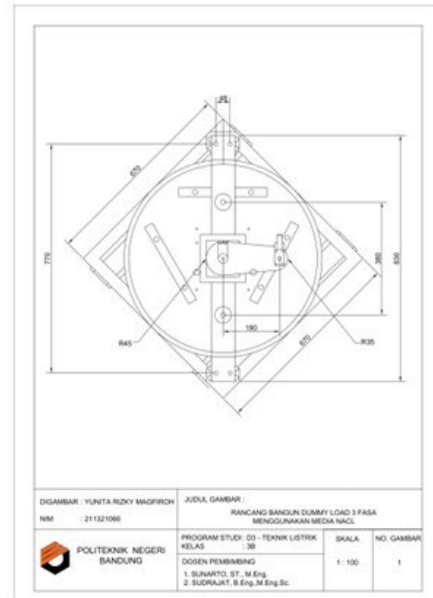
## 3. METODOLOGI PELAKSANAAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah pelaksanaan sebagai berikut:

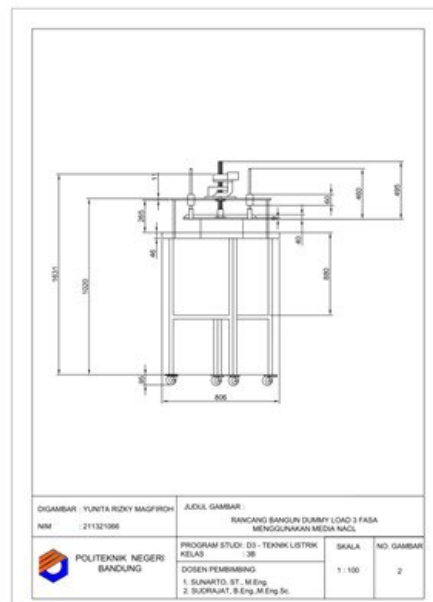


Gambar 1. Diagram Alir

Dalam penelitian ini, perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak AutoCAD, lalu dilakukan pembelian alat komponen yang diperlukan. kemudian *dummy load* dibuat, setelah itu dilakukan pengujian *dummy load* menggunakan alat praktikum proteksi tegangan rendah. Terakhir, laporan disusun berdasarkan analisis hasil pengujian yang dilakukan.



Gambar 2. Desain Alat Tampak atas



Gambar 3. Desain Alat Tampak Samping



Gambar 4. Realisasi Alat

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Parameter yang diperlukan untuk memperoleh arus *Dummy Load* yang diinginkan, yaitu sebagai berikut :

1. Mengatur kedalaman elektroda per 5 cm s/d 20 cm.
2. Mengatur takaran NaCl per 10 gram s/d 60 gram.

Hasil arus tiap fasa (IR, IS, IT) pada *Dummy Load* menunjukkan dengan keadaan seimbang. Nilai arus *Dummy Load* di pengaruhi dengan kedalaman elektroda karena semakin dalam elektroda maka semakin besar nilai arus pada *Dummy Load* Serta takaran garam mempengaruhi arus pada *Dummy Load* serta semakin banyak takaran garam yang dimasukan maka semakin besar nilai arusnya.

##### 4.1 Hasil Pengujian keseimbangan arus yang mengalir Tanpa Garam

Tabel 1. Hasil Pengujian Tanpa Garam

No	Kedalaman Elektroda (cm)	IR (A)	IS (A)	IT (A)
1.	5	3,1	3,1	3,1
2.	10	4,7	4,7	4,7
3.	15	6,2	6,2	6,2
4.	20	7,7	7,7	7,8

Pada kedalaman elektroda dengan rentan kedalaman per 5cm menghasilkan arus (IR, IS, IT) yang mengalami keadaan seimbang.

##### 4.2 Hasil Pengujian keseimbangan arus yang mengalir Garam 10 gram

Tabel 2. Hasil Pengujian Garam 10 gr

No.	Kedalaman (cm)	Rata-Rata Arus Fasa				
		T. NaCl	10 gr	20 gr	30 gr	40 gr
1.	5	1,5	3,1	4,8	6,2	9,1
2.	10	2,3	4,7	7,3	9,3	14,4
3.	15	3,0	6,2	9,6	12,8	18,6
4.	20	3,8	7,7	12,7	16,0	23,8

Pada elektroda dengan rentan kedalaman per 5cm, arus (IR, IS, IT) yang mengalir ke *dummy load* mengalami keadaan seimbang.

##### 4.3 Hasil Pengujian Pengaruh Kedalaman Elektroda Terhadap Arus

Tabel 3. Hasil Pengujian Pengaruh Kedalaman Elektroda Terhadap Arus

No.	Kedalaman (cm)	Rata-Rata Arus Fasa				
		T. NaCl	10 gr	20 gr	30 gr	40 gr
1.	5	1,5	3,1	4,8	6,2	9,1
2.	10	2,3	4,7	7,3	9,3	14,4
3.	15	3,0	6,2	9,6	12,8	18,6
4.	20	3,8	7,7	12,7	16,0	23,8

Kedalaman elektroda berpengaruh terhadap besarnya arus listrik yang mengalir ke *dummy load*. Semakin dalam elektroda berada dalam larutan NaCl maka semakin besar arus Listrik yang mengalir ke *Dummy Load*. Kadar garam juga mempengaruhi nilai arus listrik, Semakin banyak kadar garamnya maka semakin besar nilai arus listrik yang mengalir. Pada posisi elektroda yang sama maka semakin banyak kadar garamnya, Semakin besar nilai arus listrik yang mengalir.

##### 4.4 Hasil Penggunaan *Dummy Load* pada TOLR dengan I set 7A

Tabel 4. Hasil Penggunaan *Dummy Load* pada TOLR dengan I set 7A

No	Kedalaman Elektroda (cm)	IR (A)	IS (A)	IT (A)
1.	5	1,5	1,5	1,5
2.	10	2,3	2,3	2,3
3.	15	3,0	3,0	3,0
4.	20	3,8	3,8	3,8

*Dummy load* diatur dengan kedalaman 5 cm menghasilkan arus 15,3 A dan menyebabkan TOLR trip pada rentan waktu 25,71 detik, pada kedalaman 10 cm menghasilkan arus 22,1 A dan menyebabkan TOLR trip pada rentan waktu 10,48 detik, lalu pada kedalaman 15 cm menghasilkan arus 28,2 A TOLR trip pada rentan waktu 7,10 detik, kemudian pada kedalaman 20 cm menghasilkan arus 34,4 A dan menyebabkan TOLR trip pada rentan waktu 5,94 detik. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa semakin dalam osisi *Dummy load* pada

larutan NaCl Semakin tinggi arus yang mengalir ke *dummy load*, sehingga waktu trip semakin cepat. Jika dilihat waktu trip dan arus dummy load pada TOLR Iset 7A ini termasuk TOLR kelas 10 yang tertera di karaktersitik TOLR.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian “Rancang Bangun *Dummy Load* 3 Fasa Menggunakan Media NaCl” yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Rancang Bangun *Dummy Load* Menggunakan Media NaCl ini menghasilkan alat uji beban buatan yang berfungsi dengan baik, sehingga alat ini pantas digunakan sebagai media pembelajaran Mata Kuliah Praktikum Proteksi Tegangan Rendah di Laboratorium Instalasi Listrik.
2. Pada saat pengujian, besar kecil nya arus pada *Dummy Load* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kedalaman elektroda, di mana semakin turun kedalaman elektroda pada larutan NaCl maka arus semakin besar dan sebaliknya. kemudian semakin banyak takaran garam juga semakin besar arus pada *Dummy load*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mahasiswa yang peneliti tahun akademik 2022/2023, dengan tulus mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Bandung atas dukungannya dalam memberikan kesempatan kepada saya untuk mendapatkan bantuan dana penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Almada and M. Mujiono, “Pengujian Beban Generator Sinkron Menggunakan Air Aquades dan Air Suling AC (Water Conditioning) Bercampur Garam dengan Mekanisme *Dummy Load* sebagai Penggerak,” *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, vol. 6, no. 1, p. 5, 2023, doi: 10.24853/resistor.6.1.5-10.
- [2] M. A. Syafitra Rezki, H. Maliansyah, D. Y. Ariyanto, and M. Faishal, “Pemanfaatan Air Larutan Garam Sebagai Kabel Penghantar Listrik Pengganti Tembaga,” *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, vol. 1, no. 2, p. 64, 2019, doi: 10.12928/biste.v1i2.884.
- [3] M. B. Fadhilah, R. Subarkah, and D. L. Siboiker, “Pengujian Alat Uji Beban Generator Set Menggunakan Keluaran Larutan NaCl

Dengan Mekanisme Leadscrew Sebagai Penggerak,” *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, pp. 1638–1644, 2021.

- [4] A. Pradiftha Junfithrana, I. Himawan Kusumah, Anang Suryana, Edwinanto, M. Artiyasa, and A. De Wibowo, “Identifikasi Gas terlarut Minyak Transformator dengan Menggunakan Logika Fuzzy Menggunakan Metode TDCG untuk Menentukan Kondisi Transformator 150 KV,” *FIDELITY: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 11–15, 2019, doi: 10.52005/fidelity.v1i1.122.
- [5] \* Saniman, M. Ramadhan, and I. Zulkarnain, “J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Rancang Bangun Smart Glass Telemetri Tegangan Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Arduino Nano,” v, vol. 12, no. 1, pp. 12–18, 2020.
- [6] Eko Susetyo Yulianto and Indra Pranata, “Desain Dan Analisis Rangka Peralatan Pengupas Tempurung Kelapa Bebanatan Software,” *Jurnal Ilmiah Teknik*, vol. 1, no. 2, pp. 54–64, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.30.
- [7] H. Saptono, G. E. Pramono, and H. Al Khindi, “Analisa Daya Dan Kontrol Kecepatan Motor Pada Alat Bantu Las Rotary Positioner Table,” *AME (Aplikasi Mekanika dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 4, no. 1, p. 23, 2018, doi: 10.32832/ame.v4i1.988.
- [8] Ali Mujib, “Analisis Trouble Shooting Sistem Pengisian Pada Motor Vario 150CC,” 2020.
- [9] I. Wahyudi, “Analisa Kinerja Thermal Overload Relay Typetr-N12h/3 Dengantypelt 4760 M7s Padamotor Idf ( Km-84-002 ) Furnaceedu Iv di PT.Pertamina (Persero) Ru Iii Plaju,” *Analisa Kinerja Thermal Overload Relay Typetr-N12h/3 Dengantypelt 4760 M7s Padamotor Idf ( Km-84-002 )Furnaceedu Iv di PT.Pertamina (Persero) Ru Iii Plaju*, pp. 1–23, 2020.
- [10] Polban, “TOLR,” *Journal of Chemical Information and Modeling*, vol. 53, no. 9, pp. 21–25, 2020.