

# Modul Praktikum Elektromekanik Sebagai Penunjang Metode Pembelajaran Sistem Kendali Elektromekanik

**Latifah1; Dwi Harjono2; Wahyu Widodo3; Irman4**

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak<sup>1;2;3;4</sup>

e-mail : latifahpolnep1@gmail.com, dwi\_harjo@yahoo.com, wahyu.widodo75.ww@gmail.com, irmanpolnep@gmail.com

## *Abstrak*

*Sistem kendali untuk instalasi tenaga listrik sebagian besar menggunakan kontaktor. Sistem kendali menggunakan rangkaian kontaktor atau lebih dikenal dengan sistem kendali elektromekanik merupakan salah satu mata kuliah inti dalam pembelajaran di Prodi Teknik Listrik, dan merupakan salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki oleh lulusannya. Untuk mewujudkan hal tersebut, diperlukan adanya suatu metode pembelajaran yaitu berupa modul praktek Sistem Kendali Elektromekanik untuk instalasi tenaga listrik. Modul praktek Sistem Kendali elektromekanik sebagai penunjang dalam penyampaian materi ajar diharapkan dapat membantu dan memudahkan dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil kuisioner dan pengujian penggunaan modul praktikum dalam penyampaian materi ajar, dari 30 orang sampel 90% menyatakan sangat membantu sangat membantu dan waktu pengerjaan pembuatan rangkaian kontrol kontaktor lebih cepat 6,3 menit dibanding penggunaan papan peraga.*

**Kata kunci :** *Sistem Kendali, Kontaktor, Elektromekanik, Modul.*

## *Abstract*

*Control systems for electric power installations mostly use contactors. Control systems using contactor circuits or better known as electromechanical control systems are one of the core subjects in learning in the Electrical Engineering Study Program, and are one of the main competencies that graduates must possess. To realize this, it is necessary to have a learning method in the form of an Electromechanical Control System practice module for electric power installations. The electromechanical control system practice module as a support in the delivery of teaching materials is expected to help and facilitate lecturers and students in the learning process. Based on the results of the questionnaire and testing the use of the practicum module in delivering teaching materials, out of 30 samples 90% stated that it was very helpful and the processing time for making the contactor control circuit was 6.3 minutes faster than using a display board.*

**Keywords:** *Control System, Contactor, Electromechanics, Module.*

## **1. PENDAHULUAN**

Instalasi Tenaga Listrik meliputi instalasi listrik pada pembangkit, instalasi pada panel listrik, instalasi bank-capasitor, instalasi mesin-mesin listrik (motor listrik), dan instalasi industri lainnya. Dalam instalasi tenaga listrik tidak terlepas dari penggunaan sistem kendali semi otomatis maupun otomatis. Sistem kendali untuk instalasi tenaga listrik sebagian besar menggunakan kontaktor magnetik sebagai kontak utamanya.

Kontaktor merupakan sakelar elektromagnetik, dimana kontak-kontak pada kontaktor akan bekerja apabila kumparan pada inti besi kontaktor dialiri arus listrik. Kontaktor dapat dioperasikan menggunakan sebuah rangkaian kendali, dan dengan menggunakan rangkaian kontaktor itu sendiri dapat juga digunakan sebagai rangkaian sistem kendali sederhana.

Sistem kendali menggunakan rangkaian kontaktor atau lebih dikenal dengan sistem kendali elektromekanik merupakan salah satu mata kuliah inti pada Program Studi Teknik Listrik, dan banyak digunakan dalam instalasi tenaga listrik di industri. Oleh karena itu sistem kendali elektromekanik merupakan salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki oleh lulusan Prodi Teknik Listrik. Untuk mewujudkan hal tersebut, diperlukan adanya suatu metode pembelajaran untuk mata kuliah sistem kendali elektromekanik yang akan memudahkan mahasiswa dalam memahaminya yaitu berupa modul praktik Sistem Kendali Elektromekanik.

## **2. METODE**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas penggunaan modul dalam penyampaian materi ajar, baik dari segi waktu maupun tingkat pemahaman mahasiswa. Untuk itu metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah :

### **2.1 Metode Pengumpulan Data**

Data yang ingin didapatkan dalam penelitian ini adalah :

- a. Lamanya waktu rata-rata mahasiswa dalam membuat suatu rangkaian-rangkaian sistem kendali elektromekanik menggunakan modul praktikum dibanding dengan perangkat praktikum yang selama ini masih digunakan dalam pembelajaran mata kuliah Sistem Kendali Elektromekanik.

Pengukuran lamanya waktu mahasiswa dalam membuat suatu rangkaian kendali elektromekanik dilakukan dengan mengambil sampel 10 orang mahasiswa yang dipilih secara acak untuk setiap satu rangkaian sistem kendali elektromekanik. Dalam penelitian ini ada 3 (tiga) rangkaian dasar sistem kendali elektromekanik yang diujikan terhadap mahasiswa yaitu : Rangkaian Kontaktor melangsungkan kontak terus menerus (Self-maintenance), Rangkaian Kontaktor secara berurutan, Rangkaian Kontaktor Saling Mengunci (Interlock). Dengan demikian jumlah mahasiswa yang menjadi sampel dalam pengujian ini adalah  $3 \times 10 \text{ orang} = 30 \text{ orang}$  mahasiswa.

- b. Tingkat pemahaman mahasiswa terhadap pembelajaran Mata Kuliah Sistem Kendali Elektromekanik menggunakan modul praktikum. Pengukuran ini dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan kepada mahasiswa dalam bentuk kuisisioner

### **2.2 Metode Analisis Data**

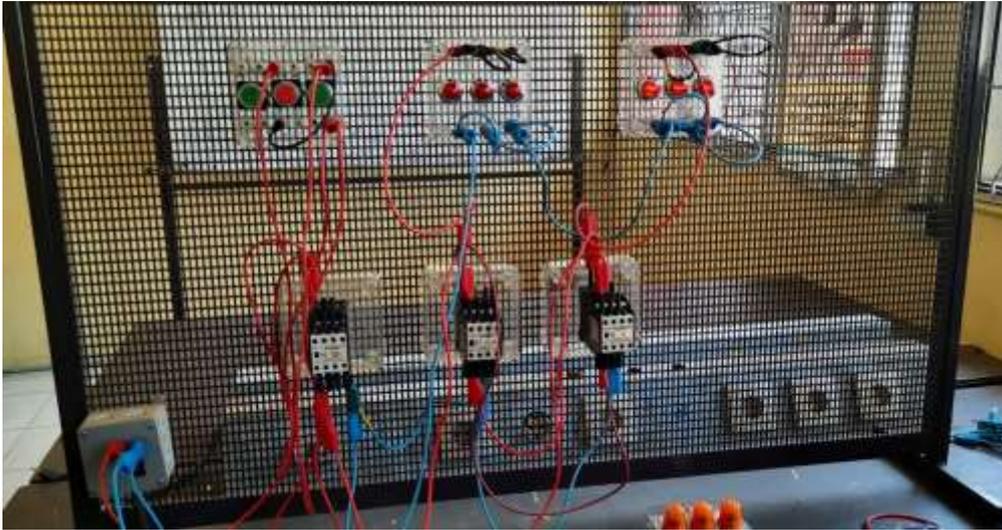
Hasil data-data pengujian yang didapat akan digambarkan dalam bentuk diagram sebagai bahan untuk menganalisis tingkat efektivitas penggunaan modul praktikum dalam menunjang proses pembelajaran mata kuliah Sistem Kendali Elektromekanik.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

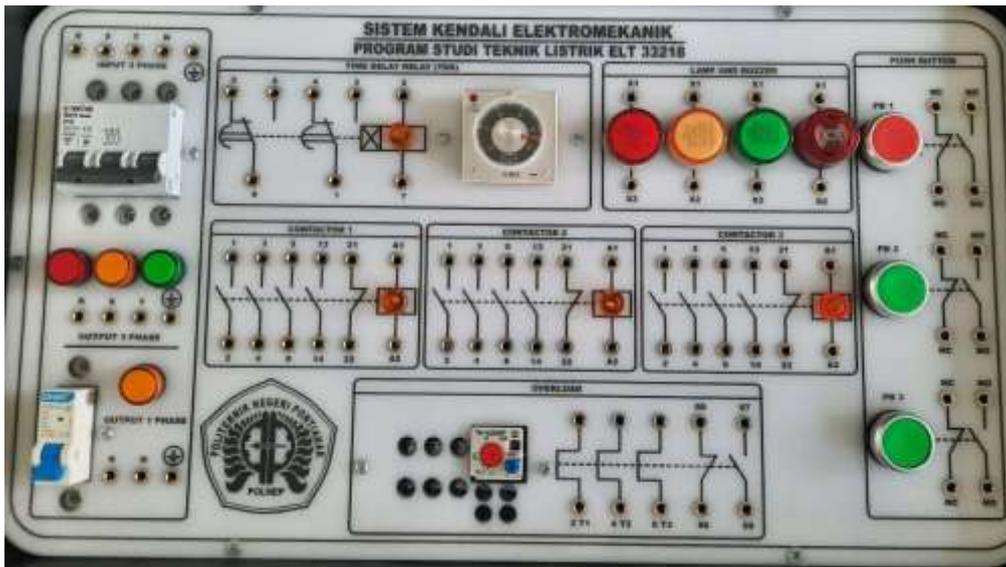
### **3.1 Uraian Kegiatan dan Hasil Penelitian**

Melakukan pengujian lamanya waktu membuat Rangkaian Kontaktor Kontak Terus-Menerus (Self-Maintenance), Rangkaian Kontaktor Saling Mengunci (Inter-Lock) dan Rangkaian

Kontaktor Bekerja Secara Berurutan menggunakan seperangkat kontaktor dengan papan peraga, dan Modul Praktik Sistem Kendali Elektromekanik yang dibuat dalam penelitian ini.

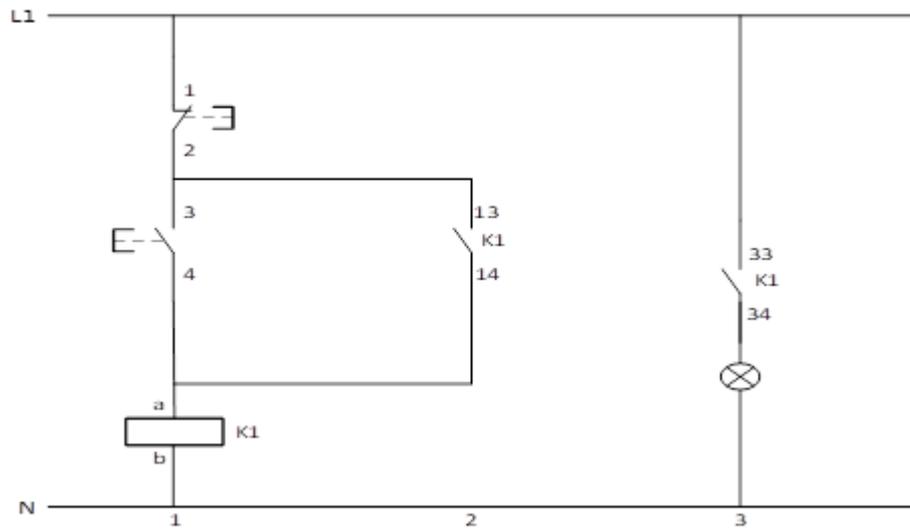


Gambar 3.1 Perangkat Kontaktor dengan Papan Peraga

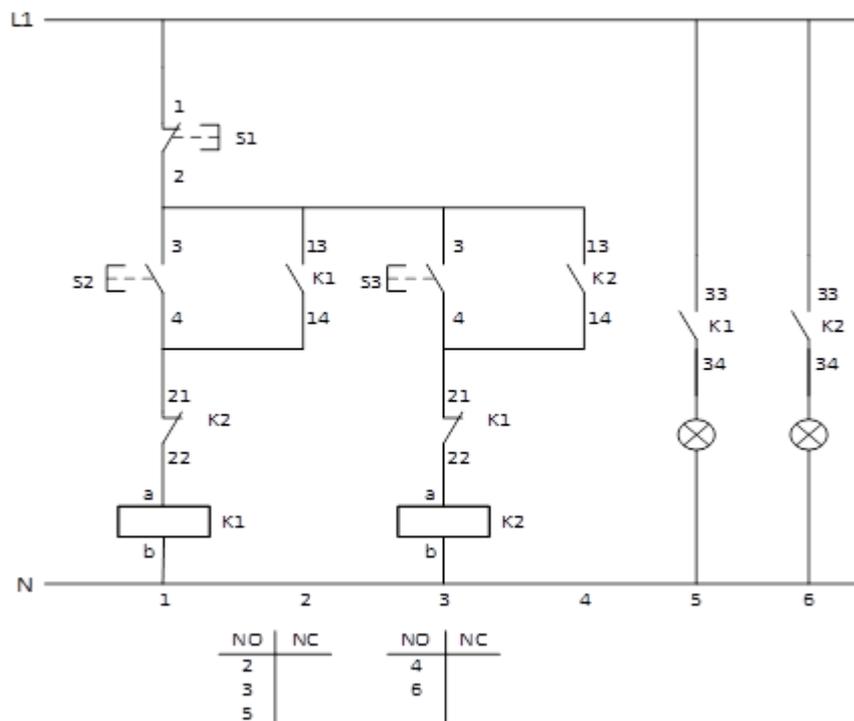


Gambar 3.2 Modul Praktik Sistem Kendali elektromekanik

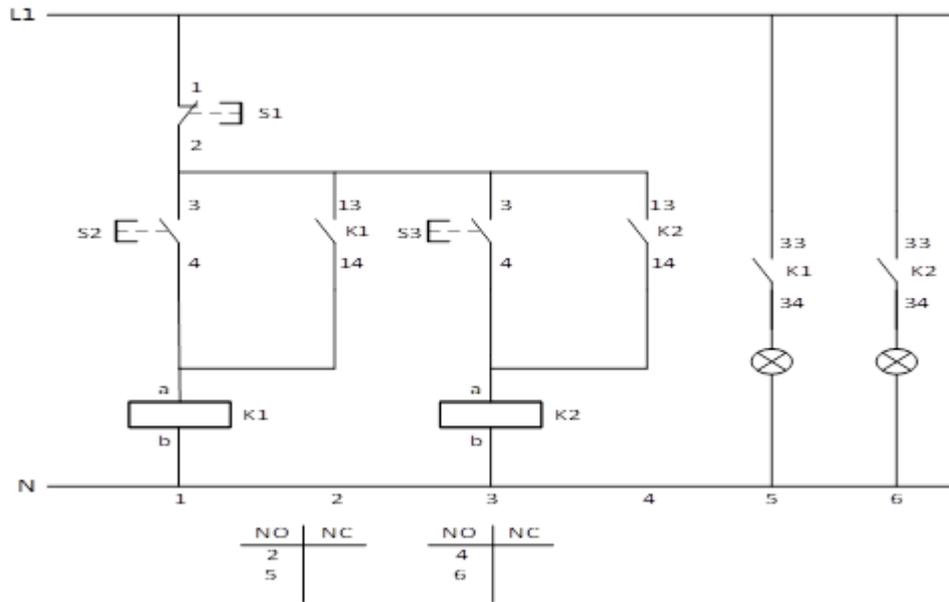
**3.1.1 Rangkaian Pengujian**



Gambar 3.3 Rangkaian Kontaktor Kontak Terus Menerus (Self-Maintenance)[3]



Gambar 3.4 Rangkaian Kontaktor Saling Mengunci (Interlock)[3]



Gambar 3.5 Rangkaian Kontaktor Bekerja Secara Berurutan[3]

### 3.1.2 Data Hasil Pengujian

Waktu Pembuatan Rangkaian

Tabel 3.1 Pengukuran Waktu Pembuatan Rangkaian Kontaktor Self-Maintenance

No.	Sampel	Lamanya waktu membuat rangkaian	
		Papan Peraga (Menit)	Modul (Menit)
1	Sampel 1	15	11
2	Sampel 2	14	9
3	Sampel 3	14	8
4	Sampel 4	16	10
5	Sampel 5	15	11
6	Sampel 6	17	10
7	Sampel 7	18	12
8	Sampel 8	20	12
9	Sampel 9	20	12
10	Sampel 10	16	10
Rata-rata		16,5	10,5

Tabel 3.2 Pengukuran Waktu Pembuatan Rangkaian Kontaktor Saling Mengunci

No.	Sampel	Lamanya waktu membuat rangkaian	
		Papan Peraga (Menit)	Modul (Menit)
1	Sampel 1	22	15
2	Sampel 2	20	12
3	Sampel 3	21	14
4	Sampel 4	23	16
5	Sampel 5	22	15
6	Sampel 6	24	17
7	Sampel 7	24	17
8	Sampel 8	26	19
9	Sampel 9	25	18
10	Sampel 10	23	16
	Rata-rata	23	15,9

Tabel 3.3 Pengukuran Waktu Pembuatan Rangkaian Kontaktor Bekerja Secara Berurutan

No.	Sampel	Lamanya waktu membuat rangkaian	
		Papan Peraga (Menit)	Modul (Menit)
1	Sampel 1	20	16
2	Sampel 2	19	14
3	Sampel 3	19	13
4	Sampel 4	21	15
5	Sampel 5	20	16
6	Sampel 6	22	15
7	Sampel 7	23	17
8	Sampel 8	24	17
9	Sampel 9	24	17
10	Sampel 10	21	15
	Rata-rata	21,3	15,5

Hasil dari kuisioner yang diberikan kepada 30 mahasiswa setelah proses pengajaran Sistem Kendali Elektromekanik menggunakan modul, yaitu berupa pertanyaan apakah penggunaan modul dapat membantu memudahkan mahasiswa dalam memahami materi pengajaran, 27 orang menjawab Sangat Membantu, 3 orang menjawab Cukup Membantu, tidak ada jawaban Tidak membantu.

### **3.2 Analisa Data dan Pembahasan**

Dari hasil pengujian menggunakan modul dibanding dengan papan peraga menunjukkan bahwa waktu yang diperlukan untuk membuat rangkaian kontrol kontaktor kontak terus menerus (Self Maintenance) menggunakan modul lebih cepat 6 menit dibanding menggunakan papan peraga, yaitu rata-rata 10,5 menit dengan menggunakan modul, dan 16,5 menit menggunakan papan peraga. Demikian juga waktu dalam pengerjaan pembuatan rangkaian kontrol kontaktor saling mengunci lebih cepat 7,1 menit, dan pengerjaan pembuatan rangkaian kontaktor bekerja secara berurutan lebih cepat 5,8 menit.

Tingkat kemudahan pemahaman mahasiswa dalam penyampaian materi ajar mata kuliah Sistem Kendali Elektromekanik dengan menggunakan modul lebih tinggi dibanding saat menggunakan papan peraga. Hal ini ditunjukkan dari hasil kuisioner terhadap 30 orang mahasiswa, dimana 27 orang menyatakan bahwa modul sangat membantu, 3 orang menyatakan cukup membantu, dan tidak ada yang menyatakan tidak membantu.

Lebih cepatnya waktu pengerjaan pembuatan rangkaian kontrol kontaktor dan lebih mudahnya mahasiswa dalam memahami materi ajar sistem kendali elektromekanik disebabkan modul praktikum yang dibuat lebih praktis dan mudah dalam penggunaannya karena tampilan modul dilengkapi dengan gambar dan penomoran serta simbol dari kontaktor. Selain itu modul praktikum ini bersifat portable dan dapat digunakan langsung dan dibawa ke ruang kelas. Dengan demikian dapat juga dikatakan bahwa adanya modul praktikum ini sangat membantu dosen pengampu mata kuliah sistem kendali elektromekanik dalam penyampaian materi ajar.

## **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil dan analisis penelitian terhadap penggunaan modul praktikum Sistem Kendali Elektromekanik dalam penyampaian materi ajar, dapat disimpulkan yaitu waktu pengerjaan pembuatan rangkaian kontrol kontaktor menggunakan modul praktikum lebih cepat dibanding menggunakan papan peraga. Dan Penggunaan modul tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi ajar sistem kendali elektromekanik menjadi lebih mudah .

Adapun saran adalah Penggunaan modul praktikum ini sebagai penunjang dalam penyampaian materi ajar harus tetap didukung dengan memperlihatkan bentuk fisik kontaktor, karena bentuk fisik kontaktor pada modul ini tidak dapat dilihat langsung.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Diucapkan terimakasih kepada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak dan Unit Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Politeknik Negeri Pontianak yang telah memberikan dana, serta semua pihak yang telah berkontribusi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Agus Adiarta, 2017, *Dasar-Dasar Instalasi*, PT.Rajagrafindo Persada, Depok
- [2]. E.Setiawan, 2001, *Instalasi Listrik Arus Kuat 3*, CV.Trimitra Mandiri, Bandung
- [3]. Juhari, 2012, *Kontrol Elektromekanik*, Modul DiklatP PPPPTK BMTI
- [4]. Michael Neidle; Sahat Pakpahan, 1982, *Teknologi Instalasi Listrik*, Erlangga, Jakarta
- [5]. Nur Indrihastuti, 2021, *Perancangan Kendali 2 Kontaktor Bekerja Berurutan Secara Otomatis Berbasis PLC CPM1A 40CDR-A*, Jurnal Cahaya Bagaskara Vol.6 No.2 Agustus 2021, Teknik Elektronika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan