Trainer Modul Praktikum Sistem Kontrol (Rangkaian 2 Arah Putaran Motor Dan Rangkaian Motor Secara Berurutan)

Zaini

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin
Jl. Adhiyaksa No. 2, Kayu Tangi, Sungai Miai, Banjarmasin Utara, Sungai Miai, Banjarmasin Utara, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan 70123
E-mail : onzhonk28@yahoo.com, 0817-561-989

ABSTRAK

Perkembangan Teknologi yang terus maju pada era industri 4.0 ini, haruslah diimbangi dengan Sumber Daya Manusia (SDM) yang mumpuni untuk mengikuti perubahan teknologi. Sistem pendidikan formal sekarang ini kurang dalam media pembelajaran praktikum, dimana pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari masih belum memiliki Laboratorium sendiri, inilah yang menjadi perhatian sekaligus melatar belakangi penulis untuk merancang "*Trainer* Modul Praktikum Sistem Kontrol" yang dapat memberikan pembelajaran praktikum bagi Mahasiswa Teknik Elektro.

Trainer Modul Praktikum Sistem Kontrol ini dapat digunakan beberapa macam rangkaian kontrol, tetapi penulis hanya membahas tentang Rangkaian 2 Arah Putaran Motor & Rangkaian Motor Secara Berurutan dengan dua mode manual dan otomatis dengan menggunakan timer. *Trainer* ini dirancang dengan menggunakan konsep modul yaitu masing-masing komponen dibuat secara terpisah, dilengkapi dengan nama komponen, dan simbol sehingga dapat dengan mudah dalam penggunaan & perawatannya. Proses perancangan dan pembuatan trainer ini melalui beberapa tahapan yaitu tahap pengumpulan materi dan informasi, perancangan modul masing-masing komponen, perancangan tiang stand, pembuatan alat, pengujian alat dan terakhir penulisan laporan skripsi. Tempat pembuatan modul yaitu dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari.

Manfaat dari perancangan alat ini diharapkan dapat membantu mahasiswa untuk dapat mempelajari, memahami prinsip kerja dan fungsi alat dari sebuah kontrol motor listrik, untuk dapat diterapkan di dunia industri.

Kata kunci : *Trainer* , Modul Praktikum, Rangkaian 2 Arah Putaran Motor, Rangkaian Motor Secara Berurutan.

ABSTRACT

The development of technology that continues to advance in this industrial era 4.0 must be balanced with human resources (HR) who are qualified to keep up with technological changes. The formal education system is currently lacking in practical learning media, where at the Islamic University of Borneo Electrical Engineering Study Program Muhammad Arsyad Al-Banjari still does not have his own Laboratory, this is the concern and background of the author to design a "Control System Practicum Module Trainer" that can provide practical learning for Electrical Engineering Students.

The Practicum Trainer Module Control System can be used several kinds of control circuits, but the author only discusses the Series of 2 Motor Turn Directions & Sequential Motor Circuits with two manual and automatic modes using a timer. This trainer is designed using a module concept, namely each component is made separately, equipped with component names, and symbols so that it can be easily used & treated. The process of designing and making trainers goes through several stages, namely the stage of collecting material and information, designing modules for each component, designing stand poles, making tools, testing tools and finally writing thesis reports. The module manufacturing site is conducted at the Laboratory of the Electrical Engineering Department of the Islamic University of Borneo Muhammad Arsyad Al-Banjari.

The benefits of designing this tool are expected to help students to be able to learn, understand the working principles and functions of tools from an electric motor control, to be applied in the industrial world.

Keywords: Trainer, Practicum Module, Series of 2 Motor Rotation Directions, Sequential Motor Circuits.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang terus maju pada era industri 4.0 ini, haruslah diimbangi dengan Sumber Daya Manusia (SDM) yang mumpuni untuk mengikuti perubahan teknologi. Dimana pada era sekarang ini setiap manusia harus dapat mengikuti perubahan jaman perlu didukung dengan sistem pembelajaran dan peraktik keahlian secara nasional yang dikembangkan bersandar pada kebutuhan riil di dunia kerja. Hal tersebut melatar belakangi dilakukannya penelitian tentang Trainer Modul Praktikum Sistem Kontrol (Rangkaian 2 Arah Putaran Motor Dan Rangkaian Secara Berurutan).

Pada penelitian terdahulu "*Pengujian Dan Analisis Pengembangan Modul Trainer Praktik Instalasi Listrik Industri*" (Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta). Teguh Santoso, Desember 2015. Menjelaskan mengenai, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) Yogyakarta, pada pengoperasian kendali motor 3 phase pada rangkaian motor bolak balik putaran motor mode otomatis, TDR bekerja pada saat pergantian putaran dari kanan ke kiri tidak safety karena tidak ada jeda waktu pada saat pergantian putaran motor dan pengaplikasian modul trainer hanya menggunakan lampu indikator.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dirumuskan masalah dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut, bagaimana membuat trainer praktikum dari rangkaian kontrol dua arah putaran motor ? dan bagaimana membuat trainer praktikum dari rangkaian kontrol motor secara berurutan ?

Untuk mencapai tujuan penelitian ini, maka diperlukan batasan masalah yang diharapkan agar permasalahan tidak meluas dan tetap fokus pada tujuan utama. Seperti, hanya membahas pengaplikasian alat trainer untuk kontrol motor 3 phase dengan rangkaian dua arah putaran motor dan rangkaian motor secara berurutan. Dan hanya memuat analisa fungsional kerja alat yang dibuat, tidak membahas rumus perhitungan kelistrikan secara mendalam.

Tujuan dalam penulisan skripsi ini adalah dapat membuat trainer praktikum dari rangkaian dua arah putaran motor. Dan dapat membuat trainer praktikum dari rangkaian motor secara berurutan.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development) yakni merupakan suatu proses untuk mengembangkan suatu yang baru atau menyempurnakan karya ilmiah yang sudah ada yaitu pengembangan berupa trainer modul praktikum sistem kontrol (rangkaian 2 arah putaran motor dan rangkaian secara berurutan). Variabel yang digunakan dalam skripsi ini yaitu motor 1 dan motor 2, sedangkan parameter sebagai bahan pengujian yaitu waktu respon (detik), daya (watt), efesiensi (%).

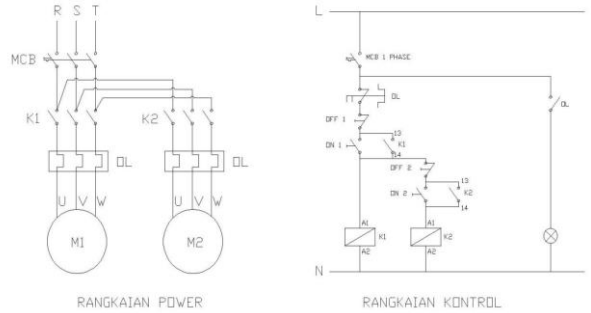
Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan penulis tentang trainer modul praktikum sistem kontrol (rangkaian 2 arah putaran motor dan rangkaian secara berurutan) adalah studi literature, desain alat, pembuatan alat, pengujian, pengambilan data, analisis dan penerikan kesimpulan yang juga dilengkapi dengan pembuatan jobsheet.

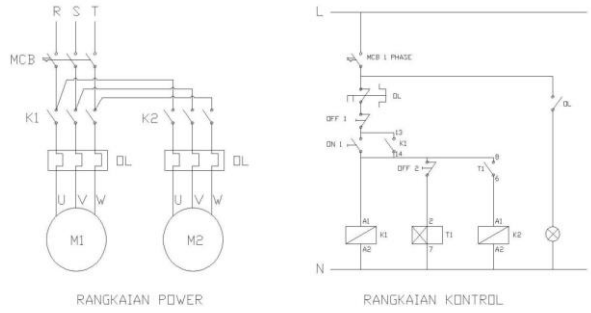
Pembuatan Trainer Modul Praktikum Sistem Kontrol (Rangkaian 2 Arah Putaran Motor Dan Rangkaian Secara Berurutan)

Gambar 1. Tampilan Trainer Modul Praktikum Sistem Kontrol

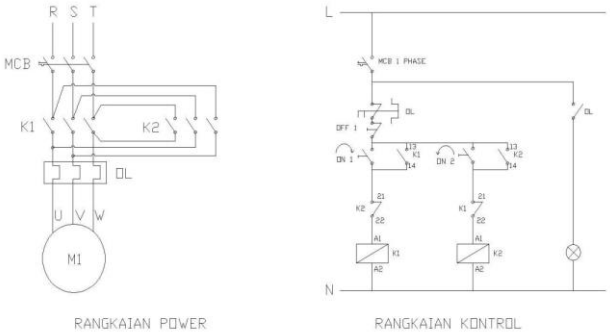
Rangkaian *Power* dan Rangkaian Kontrol



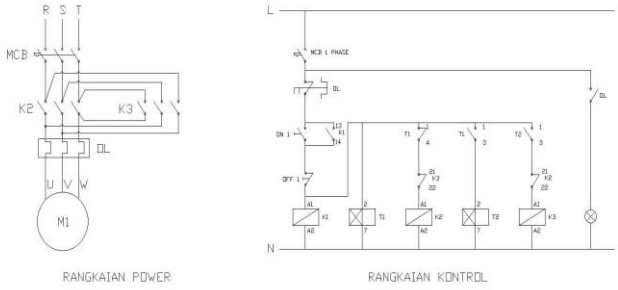
Gambar 2. Rangkaian Motor Secara Berurutan Manual



Gambar 3. Rangkaian Motor Secara Berurutan Otomatis



Gambar 5. Rangkaian 2 Arah Putaran Motor Secara Manual



Gambar 4. Rangkaian 2 Arah Putaran Motor Secara Otomatis

Pengambilan Data

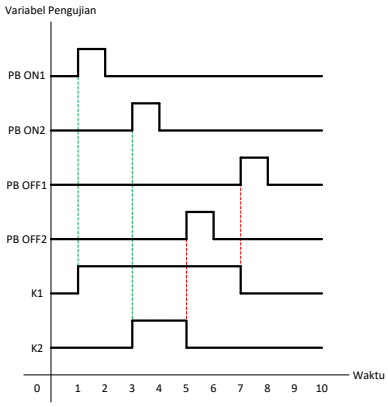
Tabel 1. Daftar Kebutuhan Bahan

No	Bahan	Spesifikasi	Merk	Jumlah	Satuan
1	MCB 1 Phase	Domae 1 P 220 V, 4 A	Scheneider	1	Buah
2	MCB 3 Phase	Domae 3 P 400 V, 16 A	Scheneider	1	Buah
3	Kontaktor Magnet	LC1D12M7 (1 NO, 1 NC)	Scheneider	3	Buah
4	Thermal Overload Relay	LRD06 : 1A-1.6A	Scheneider	2	Buah
5	Time Delay Relay	H3CR-A8 220VAC	Omron	2	Buah
6	Terminal Block TOR	LAD7B106	Scheneider	2	Buah
7	Push Button OFF	Normally Close	Scheneider	2	Buah
8	Push Button ON	Normally Open	Scheneider	2	Buah
9	Lampu Indikator	Warna Merah, Kuning, Hijau (220 VAC)	-	3	Buah
10	Kabel Jumper	NYAF 1.5 mm Warna Merah,Hitam,Biru, Kuning	Supreme	100	Meter
11	Motor Listrik 3 Phase	1/4 HP 220/380 V	Yuema	2	Unit
12	Tiang Stand	Besi Hollow Tebal 2mm	-	1	Unit
13	Akrilik Bening	Tebal 5 mm	Marga Cipta	12	Potong
14	Terminal Binding	Warna Merah & Hitam	-	120	Buah
15	Plug Jack Banana	Warna Merah,Hitam,Biru, Kuning	-	100	Buah
16	Isolasi	Isolasi Listrik 1500 GU	3M	1	Buah
17	Cutting Sticker	Warna Hitam & Putih	Oracal	1	Ls
18	Spidol Boardmarker	Permanent	Snowman	1	Buah

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengujian diharapkan mampu memberikan jawaban apakah trainer modul praktikum sistem kontrol (rangkaian 2 arah putaran motor dan rangkaian secara berurutan) ini dapat berjalan sesuai dengan fungsional sistem.

Pengambilan Data dan Pengujian 1.



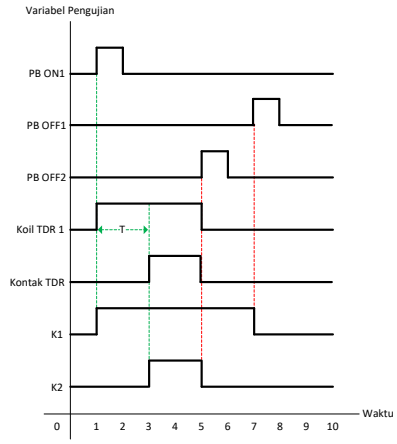
Gambar 5. Diagram batang untuk pengambilan data hasil uji kendali motor 3 phase secara berurutan mode manual.

Dari gambar 5 dapat dijelaskan hasil pengambilan data pengujian kendali motor 3 phase secara berurutan mode manual dan dapat dilihat bahwa motor 1 tidak bekerja (mati) hanya saat dalam kondisi tombol PB OFF 1 ditekan, sedangkan motor 2 bekerja hanya saat dalam kondisi tombol PB ON 2 ditekan.

Tabel 2. Variabel Penelitian dan Parameter Untuk Rangkaian Kendali Motor 3 Phase Secara Berurutan dengan Mode Manual.

No	Variabel Penelitian	Parameter		
		Waktu Respon	P (Watt)	n (%)
1	Motor 1	1 detik	314.54	57.22
2	Motor 2	1 detik	318.79	56.46

Pengambilan Data dan Pengujian 2.



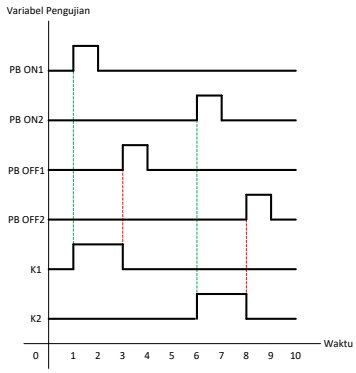
Gambar 6. Diagram batang untuk pengambilan data hasil uji kendali Motor 3 phase secara berurutan mode otomatis.

Pada gambar 6 memperlihatkan hasil pengambilan data pengujian kendali motor 3 phase secara berurutan mode otomatis dan dapat dilihat bahwa motor 1 tidak bekerja (mati) hanya saat dalam kondisi tombol PB OFF 1 ditekan, sedangkan motor 2 bekerja hanya saat dalam kondisi tombol TDR T1 diaktifkan.

Tabel 3. Variabel Penelitian dan Parameter Untuk Rangkaian Kendali Motor 3 Phase Secara Berurutan dengan Mode Otomatis.

No	Variabel Penelitian	Parameter		
		Waktu Respon	P (Watt)	n (%)
1	Motor 1	1 detik	314.54	57.22
2	Motor 2	5 detik	318.79	56.46

Pengambilan Data dan Pengujian 3.



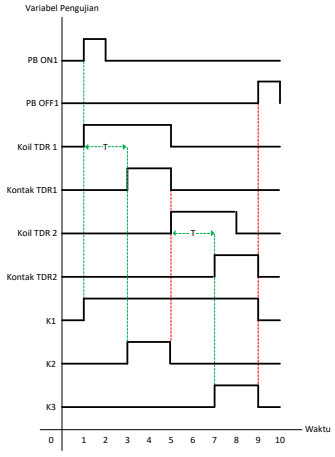
Gambar 7. Diagram batang untuk pengambilan data hasil uji kendali motor 3 phase 2 arah putaran mode manual.

Pada gambar 7 memperlihatkan hasil pengambilan data pengujian kendali motor 3 phase 2 (dua) arah putaran mode manual dan dapat dilihat bahwa motor akan bekerja dan berputar kekanan hanya saat dalam kondisi tombol PB ON 1 ditekan, sedangkan motor akan bekerja dan berputar kekiri hanya saat dalam kondisi tombol PB ON 2 ditekan.

Tabel 4. Variabel Penelitian dan Parameter Untuk Rangkaian Kendali Motor 3 Phase 2 Arah Putaran Motor dengan Mode Manual.

No	Variabel Penelitian	Parameter		
		Waktu Respon	P (Watt)	n (%)
1	Motor 1 (Putar Kanan)	1 detik	314.54	57.22
2	Motor 1 (Putar Kiri)	1 detik	323.04	55.72

Pengambilan Data dan Pengujian 4



Gambar 8 Diagram batang untuk pengambilan data hasil uji kendali Motor 3 phase 2 Arah Putaran mode otomatis.

Pada gambar 8 memperlihatkan hasil pengambilan data pengujian kendali motor 3 phase 2 (dua) arah putaran mode otomatis dan dapat dilihat bahwa motor akan bekerja dan berputar kekanan hanya saat dalam kondisi tombol PB ON 1 ditekan, sedangkan motor akan bekerja dan berputar kekiri hanya saat dalam kondisi TDR T2 diaktifkan.

Tabel 5 Variabel Penelitian dan Parameter Untuk Rangkaian Kendali Motor 3 Phase 2 Arah Putaran dengan Mode Otomatis.

No	Variabel Penelitian	Parameter		
		Waktu Respon	P (Watt)	n (%)
1	Motor 1 (Putar Kanan)	1 detik	314.54	57.22
2	Motor 1 (Putar Kiri)	15 detik	323.04	55.72

Kesimpulan

Berdasarkan pada rumusan masalah yang ada sehingga dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Trainer Modul Praktikum Sistem Kontrol yang dibuat berhasil diaplikasikan untuk simulasi rangkaian kontrol dua arah putaran motor baik secara manual maupun otomatis.
2. Trainer Modul Praktikum Sistem Kontrol yang dibuat juga berhasil diaplikasikan untuk simulasi rangkaian kontrol motor secara berurutan baik secara manual maupun otomatis.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka saran yang dapat diberikan adalah

1. Masih belum adanya Modul Ampermeter untuk pengukuran pada saat Arus Start sehingga dapat mengetahui perbandingan arus penggunaan motor listrik 3 phase.
2. Masih belum adanya Modul Voltmeter untuk mengetahui Tegangan pada rangkaian kontrol motor listrik 3 phase.

Daftar Pustaka

Arikunto, Suharsimi. (1991). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta : PT. Rineka Cipta.

Arsyad, Ashar. (2005). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Drs. M. Mustaghfirin Amin,MBA.(2014).*Instalasi Motor Listrik Semester 3*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

John, D Latuheru. (1988). *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini.* Jakarta:Depdikbud.

Muhammad Surya Nugraha.(2017).*Perancangan Alat Pengaman Anti Maling di Ruangan Berbasis Mickrokontroller Kelurahan Pasirkaliki Kecamatan Cimahi Utara Kota Cimahi*. Skripsi.PPG.Bandung

Petruzella, Frank D. (2001). *Elektronik Industri.* Diterjemahkan oleh Drs.Sumanto, MA. Yogyakarta : Andi

Prastati, Traini dan Irawan, P. (2001). *Media Pembelajaran.* Jakarta : PAU_PPAI Universitas Terbuka.

Prih Sumardjati, Sofian Yahya dan Ali Mashar. (2008). *Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menegah Kejuruan

Siswoyo. (2008). *Teknik Listrik Industri Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menegah Kejuruan.

Teguh, Santoso. (2015). *Pengembangan Unit Modul Trainer Praktik Instalasi Listrik Industri. TA.* UNY. Yogyakarta