

## **Motor 3 Fasa Star Delta Menggunakan Outseal PLC (Programmable Logic Control)**

**Adi Nurcholli, Nj. Thamrin, Venny Yusiana**

Jurusan D3 Teknik Listrik, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari

\*Correspondence: venny.yusiana@unbari.ac.id

**Abstrak.** Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka pemanfaatan energi listrik akan terus meningkat dirumah tangga dan industri. Salah satunya penggunaan motor induksi tiga fasa yang sering digunakan di industri dalam proses produksinya. Banyaknya jenis penggunaan motor induksi , menuntut pemilihan sistem yang lebih efisien. Sistem pengaturan motor induksi bisa dilakukan secara manual ataupun otomatis. Untuk pengaturan sistem secara otomatis dapat dilakukan dengan mengaplikasikan programmable logic control (PLC), adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pengaturan motor listrik 3 fasa secara otomatis dengan menggunakan Programmable Logic Control (PLC) Outseal.

**Kata Kunci :** Motor 3 fasa, PLC Outseal, Switch

**Abstract.** With the development of science and technology, the use of electrical energy will continue to increase in households and industry. One of them is the use of a three-phase induction motor which is often used in industry in the production process. The many types of induction motors used require the selection of a more efficient system. The induction motor regulation system can be done manually or automatically. To automatically regulate the system, it can be done by applying programmable logic control (PLC). The aim of this research is to develop an automatic 3-phase electric motor control system using Outseal Programmable Logic Control (PLC).

**Keywords :** Motor 3 phasa, PLC Outseal, Switch

### **PENDAHULUAN**

Programmable Logic control (PLC) merupakan perangkat-perangkat elektronik, *programmable logic control* di gunakan untuk mengontrol nyala atau tidak perangkat lainnya yang tersambung dengan perangkat tersebut dan logika pengaturan tersebut dapat di ubah – ubah. Umumnya pemrograman kontrol logika untuk PLC tersebut di jalankan oleh sebuah perangkat lunak yang berada di komputer.

Ada beberapa bagian utama di dalam sebuah PLC, yaitu input, *controller*, dan output. PLC serupa dengan computer namun bedanya computer dioptimalkan untuk tugas-tugas perhitungan dan penyajian data sedangkan PLC dioptimalkan untuk tugas pengontrolan dan pengoperasian didalam lingkungan industry. Pada penelitian ini penulis menggunakan PLC Outseal sebagai pengendalian motor 3 fasa star delta . Untuk pengendalian motor star delta banyak di gunakan untuk menjalankan motor induksi yang memiliki daya di atas 5 KW atau sekitar 7 HP.

### **Tinjauan Pustaka**

Motor induksi tiga fasa sering digunakan untuk berbagai keperluan dalam proses produksinya dalam bidang industri. Banyaknya jenis dalam motor induksi ini, menuntut pemilihan sistem yang lebih efisien, sistem pengendaliannya juga dapat di lakukan dengan cara manual, semi otomatis ataupun otomatis.

Penggunaan motor induksi 3 phasa yang dipakai di sebagian besar industri mempunyai keuntungan sebagai berikut:

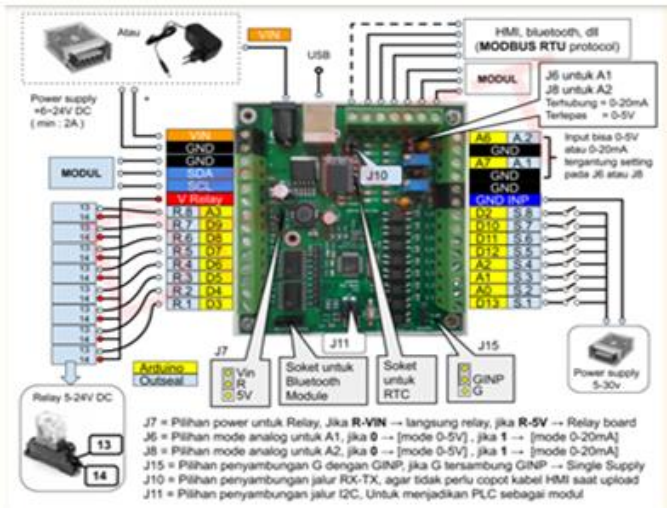
1. Motor yang berbentuk sederhana dan juga memiliki konstruksi yang kuat dan hampir tidak pernah mengalami kerusakan yang sangat fatal.
2. Harga yang lumayan murah dan dapat di perlukan
3. Efisiensi yang begitu tinggi pada keadaan berputar normal, sehingga rugi daya akibat gesekan dapat di minimalisir
4. Dan juga tidak memerlukan start khusus dalam waktu mulai beroperasi

Programmable Logic Controller (PLC) merupakan suatu system pengontrol berbasis mikroprosesor yang menggunakan memori agar dapat diprogram untuk menyimpan instruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi seperti logika, pewaktuan, pencacah (counting) serta aritmatika. Produk outseal berupa Programmable Logic Control ( PLC), Human Machine Interface (HMI) dan modul yang lain.

*Outseal* di buat berbasis arduino serta hardware dan *softwarena* berupa *Ladder Diagram* berbahasa Indonesia sehingga mudah di pelajari. Outseal di jalankan di aplikasi yang bernama Outseal studio di PC dalam bentuk visual programming menggunakan ladder diagram, diagram tangga tersebut adalah sebuah hasil rancangan kontrol logika yang di upload melalui kabel USB untuk jalan di dalam hardware outseal studio secara permanen, Selanjutnya, kabel USB bisa dilepas dan

outseal tersebut dapat menjalankan perintah tanpa terhubung ke komputer.

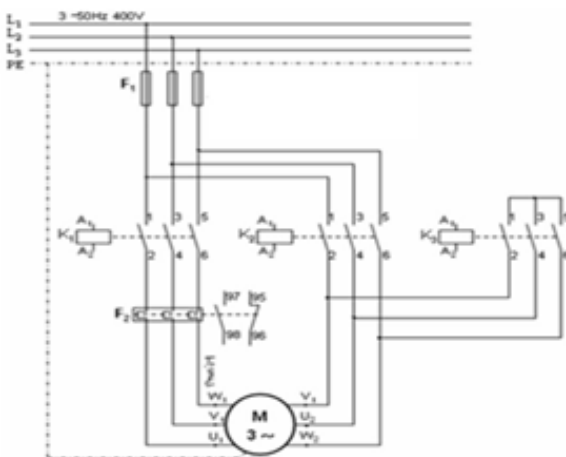
digunakan untuk membuat rangkaian motor 3 fasa star delta menggunakan outseal PLC



Gambar 1. Diagram Pengkabelan Outseal PLC

Contoh pengkabelan outseal PLC, switch berguna untuk memberikan sinyal berupa tegangan listrik di bagian input, sedangkan relay di gunakan sebagai perintah dari sinyal output, gambar di atas hanya merupakan contoh karena tidak hanya saklar yang menjadi patokan untuk input, begitupun dengan outputnya, tidak harus berupa relay.

Hubungan star dengan arus yang tinggi memberikan arus motor yang rendah namun memiliki trosi yang tinggi, ini cocok untuk di gunakan untuk memulai putaran pada motor listrik, sedangkan untuk hubungan delta membutuhkan arus yang lebih besar sehingga putaran motor tinggi, kombinasinya antara hubungan star delta mengkombinasikan 2 hubungan tersebut.



Gambar 2. Rangkaian Star Delta

**METODE**

Metode dalam penelitian ini studi literature bersifat rancang bangun dan pembuatan alat dengan teknik survey yang bertujuan untuk memilih dan menentukan jenis peralatan atau komponen yang

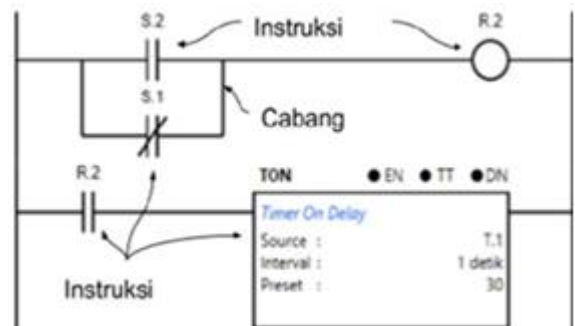
Diagram 1. Alur Bagan Proses



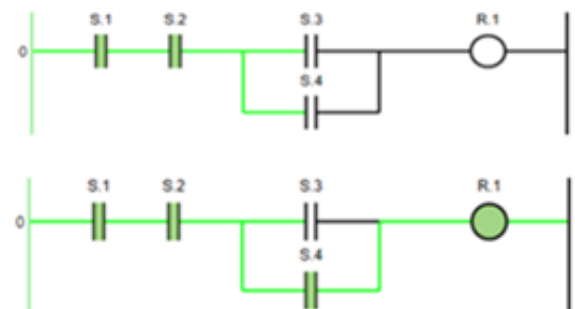
**HASIL**

**1. Instruksi Dan Program PLC**

Pada perancangan motor 3 fasa star delta menggunakan PLC, sebuah leader diagram terdiri dari beberapa tangga tergantung kebutuhan kita untuk membuat program, setiap tangga memiliki nomor yang tidak sama dan berurutan atas ke bawah. Diagram tangga merupakan simulasi untuk arus listrik yang melewati kabel. Arus listrik mengalir melalui kabel dari kiri menuju kanan, jika instruksi kabel nya menghantarkan listrik maka energi listrik menuju jalur keluar instruksi.



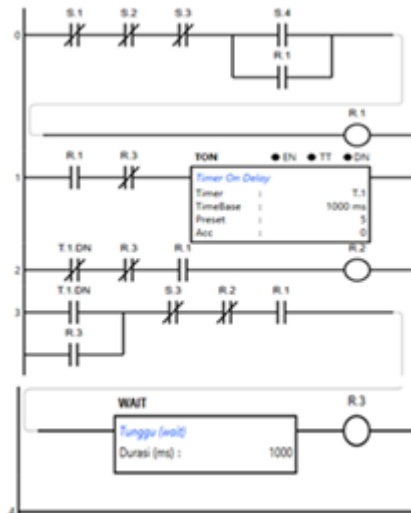
Gambar 3. Istilah Dalam Diagram Tangga



Gambar 4. Program Delay Outseal

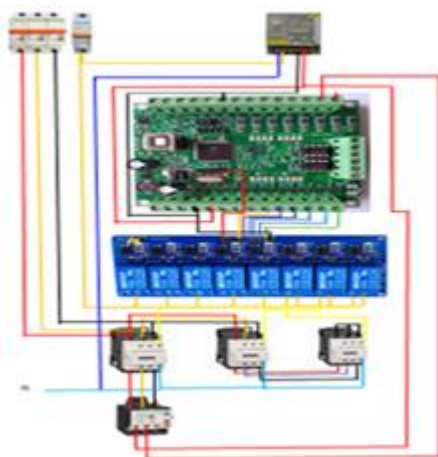
Gambar di atas merupakan simulasi jalannya program, dapat di lihat dari sebelah kiri di beri energi listrik sehingga jalur masuk NO dengan sumbernya S1 ada arusnya. Jika nilai S1 adalah true, maka energinya akan di teruskan ke jalur NO yang bersumber S2. Saat melewati percabangan, S3 akan di jalankan terlebih dahulu di lanjutkan dengan S4, setelah semua program telah selesai, logika cabang atas kemudian beroperasi dengan bitwise operator(OR), jika cabang tersebut di aliri arus maka arus tersebut akan di teruskan ke R1.

## 2. Wiring Diagram



Gambar 5. Program Star Delta

Dari program di atas bisa di lihat S1(NC) adalah Motor, S2 (NC) adalah Over Load, S3 (NC) adalah Push button Stop, S4 (NO) adalah Push button Start, R1 adalah kontaktor 1, R2 dan R3 adalah kontaktor Start dan Delta, T.1 DN adalah Timer.

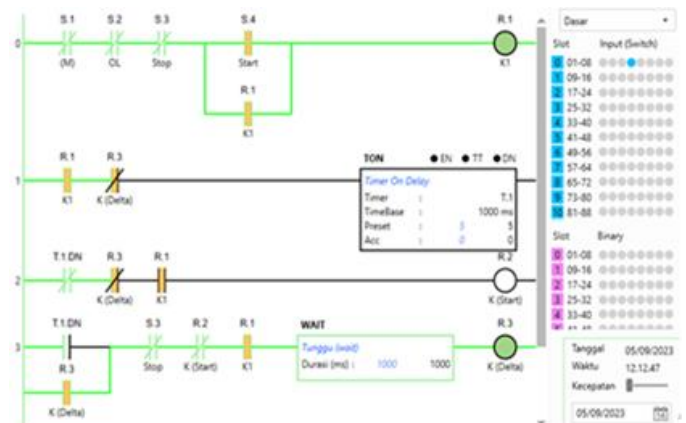


Gambar 6. Perancangan Peralatan

Adapun langkah – langkah pengujian peralatan yaitu :

1. Pastikan keseluruhan alat berfungsi dengan baik dan berjalan sesuai keinginan.
2. Cek kembali wiring pada alat apakah sudah terhubung dengan benar.
3. Pastikan power supply di 12VDC

4. Pastikan semua alat masuk ke inputan.
5. Jika telah di periksa semua langsung ke pengetesan alat.
6. Pengetesan pada S4 ( Push button Star) pada instruksi program, jika berfungsi maka akan menghidupkan Kontaktor Star.
7. Pengetesan pada TON (Timer On Delay) pada instruksi program, jika berkerja, maka akan meghidupkan kontaktor delta dengan waktu yang di tentukan pada program.
8. Pegetesan pada S1 (Push button emergency) pada instruksi program, jika bekerja, maka akan memutus semua aliran pada program jika ada keadaan darurat.
9. Pengetesan pada S3(Push Button Stop) pada instruksi program, jika bekerja, maka akan mematikan arus listrik pada kontaktor dan kontaktor berhenti bekerja.



Gambar 6. Prog. Star Delta Beralih ke Hub Delta

## SIMPULAN

Dari penelitian ini penulis dapat menarik beberapa kesimpulan yaitu :

1. Penggunaan PLC type ini dapat menjadi alternative lebih murah dibandingkan dengan type lain pada motor 3 fasa star delta.
2. Tidak menggunakan perlengkapan yang banyak
3. Dalam bidang industri proses pengaplikasian outseal PLC ke dalam program star delta maka menghasilkan system produksi yang efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asnal Efendi .(2014) “Perancangan Pengontrolan Pemanas air menggunakan PLC Siemens S7-1200 dan sensor arus,”Jurnal Teknik Elektro 2(3) 2013, <https://jte.itp.ac.id/index.php/jte/article/view/520>
- [2] Budi Cahyo Wibowo, dkk, “Kendali kecepatan motor stepper meggunakan metode start stop berbasis PLC”. Jurnal teknik elektro dan komputer 10 (3), 213-220, 2021, <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/elekdankom/article/view/35623>
- [3] Chaerul Umam, DKK, “Sistem kendali motor listrik untuk mesin crane pada trainer berbasis PLC untuk pembelajaran mahasiswa elektrnika”. Power

- Elektronik : Jurnal Orang Elektro 7 (1), 2018, <https://www.neliti.com/publications/521708/>
- [4] Elvy Sahrur Nasution, DKK, “*simulasi pengprasian motor pompa air berbasis PLC*”. Industrial Vocation E-Journal On Agroindustri 1(2), 78-82, 2020, <https://core.ac.uk/download/pdf/225828971.pdf>.
- [5] Wildan, DKK, “*Embedded device berbasis PLC pada miniatur knveyor pada miniature pengoprasian simulator rejection system*”. Jural REST (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Infrmasi) 5 (2), 301-311, 2021, <https://www.researchgate.net/publication/351226194>
- [6] Ikhsan Rifaldo, Muldi Yuhendri, “*Sistem monitoring kecepatan motor induksi dengan HMI berbasis PLC*”. JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia 3 (2), 319-325, 2022, <http://jtein.ppj.unp.ac.id/index.php/JTEIN/article/view/264>
- [7] Riski Anda Rangkuti, DKK, “*Studi pengaturan kecepatan induksi tiga phasa menggunakan variable speed driver berbasis PLC*”. Jurnal teknik 14(1), 121-128, 2020, <https://journal.unilak.ac.id/index.php/teknik/article/view/2295>
- [8] <https://www.outseal.com/>
- [9] Ria Gazali, DKK, “*Prototype modul latih pneumatic dan motor DC berbasis PLC*”. JEIS: Jurnal Elektro Dan Informatika Swadharma 1 (2), 26-32, 202, <https://ejournal.swadharma.ac.id/index.php/jeis/article/view/100>
- [10] Yusnan Badruzaman, “*sistem monitoring kendali motor induksi 3 fasa dengan VSD berbasis PLC dan SCDMA*”. Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa Dan Sosial 11 (2), 2015, <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/orbith/article/view/342>

#### **Biodata Penulis**

**H.Nj.Thamrin**, Lahir di Mersam, 22 Mei 1977, Menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Elektro di Universitas Sriwijaya Palembang dan Magister Teknik Mesin di Universitas Gajah Mada Yogyakarta

**Hj.Venny Yusiana**, Lahir di Palembang, 9 Juni 1972, Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Teknik Elektro di Universitas Tridianti Palembang, dan Magister Teknik Informatika di Universitas Bina Darma Palembang bidang Teknik Informatika .

**Adi Nurcholís**, Lahir di Lambur 2, 7 September 2002, Menyelesaikan pendidikan D3 Teknik Listrik di Universitas Batanghari Jambi.