

## **SISTEM KONTROL KECEPATAN MOTOR 3 FHASA DENGAN SMART RELAY ZELIO DAN INVERTER ALTIVAR**

**WIDYA WISANTI**

Program Studi Teknik Elektro Universitas Sawerigading Makassar

Email : wwisanty@yahoo.co.id

### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilatarbelakangi akan kebutuhan peralatan produksi untuk dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya sehingga diperlukan pengontrol untuk motor listrik tiga fhasa. dengan tujuan mengatur kecepatan dan frekuensi motor listrik sesuai kebutuhan pengguna dengan menggunakan inverter altivar. Mengatur kecepatan suatu motor listrik dapat dilakukan dengan pengaturan frekuensi pada menu setting di inverter altivar. Dan untuk pengendaliannya menggunakan smart relay zelio sebagai pengontrol interver altivar.

Kata kunci : motor listrik tiga fhasa, inverter altivar, kecepatan motor

### **I. PENDAHULUAN**

Dalam kondisi perkembangan dunia industri yang mengalami sebuah perkembangan signifikan pada industri baik besar dan kecil. Dimana kebutuhan akan peralatan produksi sangat diperlukan untuk menopang keberlangsungannya produksi. Peralatan produksi yang tepat sangat diperlukan dalam meningkatkan efisiensi waktu dan biaya. Dimana yang sangat diperlukan sebuah industri adalah adanya motor listrik yang berfungsi sebagai penggerak utama.

Peralatan motor listrik merupakan sebuah peralatan yang memiliki konstruksi yang sederhana, relatif murah, lebih ringan dan memiliki efisiensi yang tinggi sehingga tingkat teknologi diperlukan dalam mengatur putaran motor agar tetap stabil dan efisien.

Motor listrik mempunyai putaran beban yang bervariasi, kecepatan dari motor listrik tersebut harus dapat dikontrol. Sistem kontrol tersebut berupa Pengendalian kecepatan motor dilakukan dengan cara mengubah jumlah pasangan kutub dan pengaturan frekuensi. Pengaturan kecepatan motor dengan prinsip pengaturan frekuensi dapat dilakukan dengan menggunakan inverter yang dikontrol secara

otomatis oleh *Programmable Logic Controller* (PLC). Cara pengaturan kecepatan ini paling efektif apabila dibandingkan dengan yang lain, terutama untuk motor listrik. kecepatan motor listrik dengan alat pengendali yang masih tergolong baru yaitu pengendalian kecepatan motor listrik 3 fhasa dengan menggunakan zelio smart relay dan inverter alvitar, Sistem kendali ini digunakan sebagai pelengkap *Programmable Logic Contoroller* (PLC), yang sudah lebih dulu banyak digunakan sebagai pengendali kecepatan listrik pada dunia industri.

## II. METODE PENELITIAN

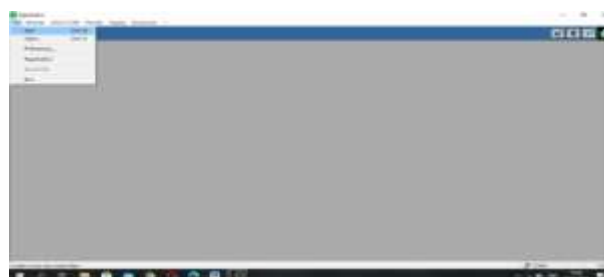
Pada percobaan ini, menggunakan aplikasi zeliosoft 2.

1. Tampilan awal ketika akan memulai software zeliosoft 2



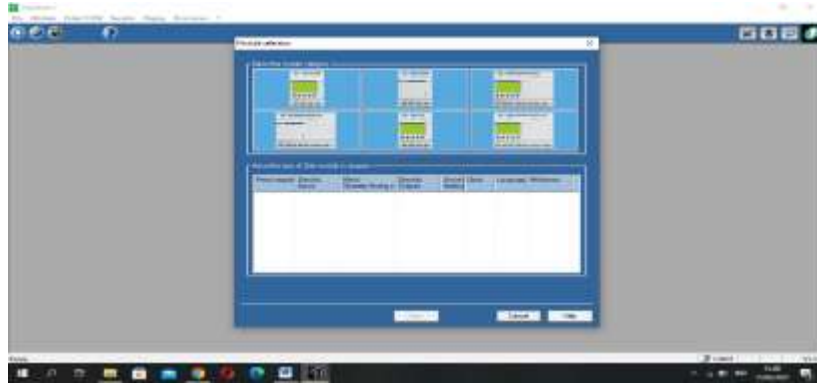
Gambar 1. Tampilan Awal Zeliosoft 2

2. Memulai menu (file) kemudian klik (file) atau (Ctrl + N)



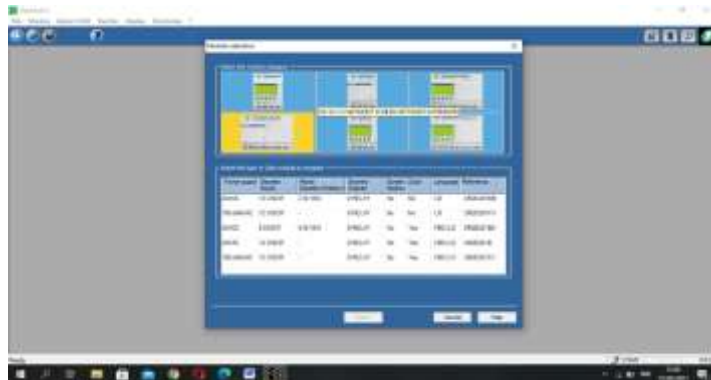
Gambar 2. Memulai Zeliosoft 2

- Setelah itu akan muncul jendela module selection. Pada jendela ini tersedia pilhan jenis smart relay dengan berbagai fiturnya.



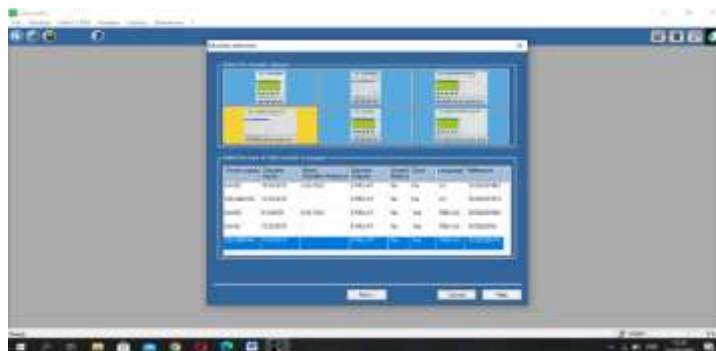
Gambar 3. Module Selection

- Pilih salah satu modul smart relay sesuai dengan yang diinginkan pada tab (*Select Module Category*). Pastikan latar belakang smart relay yang dipilih berubah menjadi bewarna kuning.



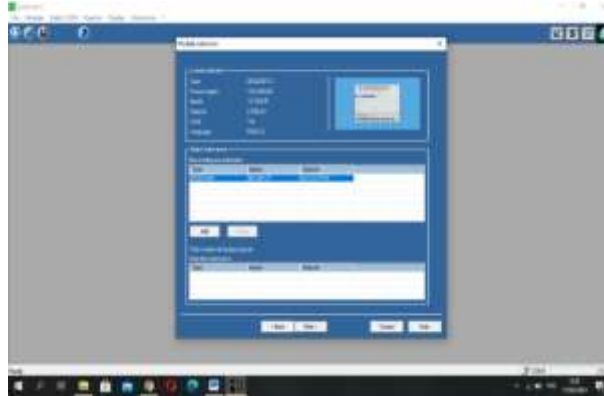
Gambar 4. Memilih Kategori Modul Smart Relay

- Selanjutnya pilih salah satu tipe modul smart relay



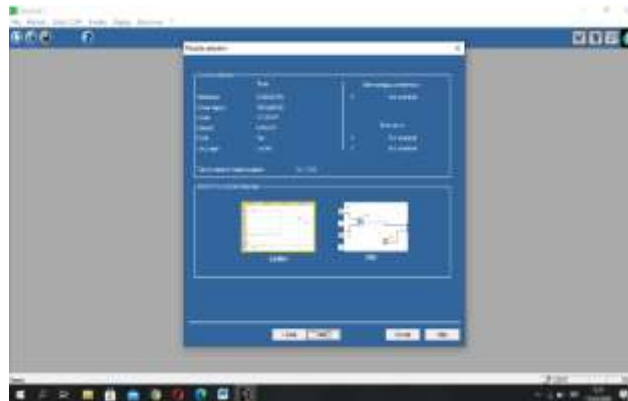
Gambar 5. Memilih Tipe Smart Relay

6. Tekan tombol (next) sehingga akan tampak jendela untuk memilih tipe extensions



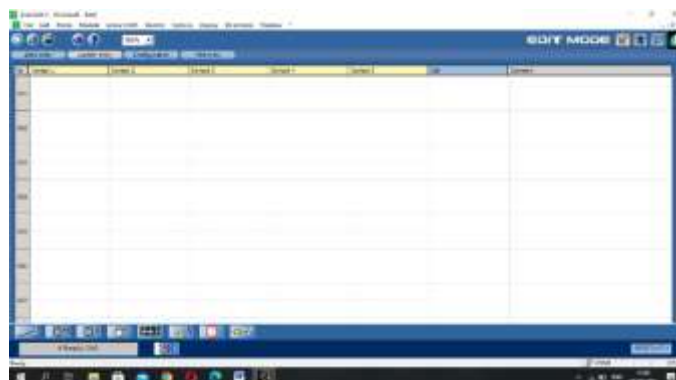
Gambar 6. Select Extensions

7. Kemudian kembali tekan tombol (next) untuk menuju jendela memilih tipe pemrograman.



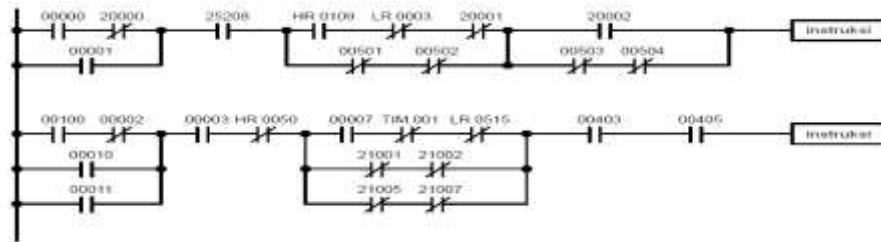
Gambar 7. Select The Programming Type

8. Setelah itu, tekan lagi tombol (next) sehingga akan nampak jendela untuk memulai membuat diagram ladder



Gambar 8. Ladder Entry

Salah satu metode pemrograman PLC yang sangat umum digunakan adalah yang didasarkan pada penggunaan diagram tangga (ladder diagram). Menuliskan program dengan menggunakan metode pemrograman ini menjadi sama halnya dengan menggambarkan sebuah rangkaian pensaklaran. Diagram tangga terdiri dari dua buah garis vertikal yang mempresentasikan rel-rel daya, sementara rangkaian disambung garis horizontal diantara dua garis vertikal.



Gambar 9. Contoh gambar pemrograman ladder diagram

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Sistem Kerja Zelio Smart Relay Dan Inverter Altivar

Motor induksi 3 fasa mempunyai kelemahan dengan sulitnya mengendalikan kecepatan, karena motor induksi 3 fasa berputar pada kecepatan konstan. Sedangkan pada sebuah industri biasanya menginginkan motor listrik yang bisa diatur kecepatannya sesuai dengan keinginan pengguna. Beban berasal dari putaran naik turun dari motor induksi, sedangkan kecepatan motor tidak berubah kecuali frekuensi yang diatur atau diubah sesuai dengan keinginan pengguna ini akan secara otomatis kecepatan motor akan berubah pula. Misal sebagai contoh motor induksi 3 fasa, dioperasikan pada 50 Hz, dan jumlah kutub gulungan sebanyak 4 poles (4 kutub). Maka untuk menghitung kecepatan putaran stator kita menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N_s = \frac{120 \cdot f}{P}$$

Dimana :

$$N = (120 \cdot f) : P$$

$$N = (120 \cdot 50 \text{ Hz}) : 4$$

$$N = 6000 : 4$$

$$N = 1500 \text{ Rpm}$$

Dari perhitungan diatas tersebut dapat diketahui bahwa ketika motor listrik

3 fasa dioperasikan pada 50 Hz, dengan jumlah kutub 4 poles maka rpm atau kecepatan putaran stator pada motor adalah 1500 Rpm, dimana  $N_s = 120$  dikali jumlah frekuensi (50Hz) kemudian hasil dari perkalian ini dibagi lagi dengan jumlah kutub (4 kutub) maka nilai putaran rpm yang dihasilkan adalah 1500 Rpm.

Untuk mengatur kecepatan motor listrik 3 fasa yaitu dengan salah satunya dengan cara mengubah frekuensi. Untuk mengatur frekuensi yang masuk pada motor induksi 3 fasa tersebut dapat menggunakan kendali inverter altivar yang dihubungkan langsung dengan motor induksi 3 fasa, yang mana inverter ini nanti dikendalikan oleh zelio smart relay.

Sistem kerja antara inverter altivar dan zelio smart relay sendiri dalam pengaturan pengendalian kecepatan motor induksi 3 fasa sangatlah berperan penting, sebab kedua alat tersebut selain bisa di gunakan dengan baik, sistem kerjanya juga sangatlah efisien dan efektif.

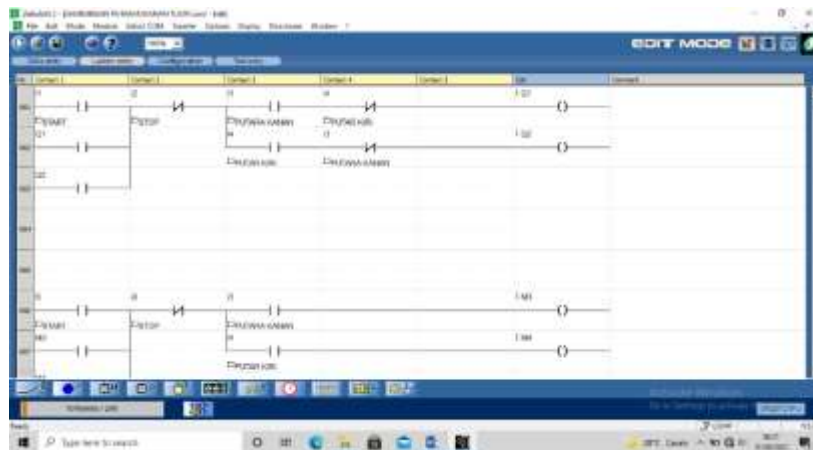
Smart relay sendiri nantinya akan digunakan sebagai *Programmable Logic Controller* (PLC), ini yang nantinya akan digunakan untuk sebagai pengendali kecepatan pada motor induksi 3 fasa dengan menghubungkannya dengan Inverter Altivar. Smart relay sendiri ini merupakan alat PLC yang dapat diatur langsung di PC/Komputer, melalui zeliosoft2 nya sebagai (software). Setelah kita membuat program rangkaian di zelio soft 2 nantinya data yang telah dibuat akan disambungkan dengan smart relay (Hardware) menggunakan kabel usb yang dicolok ke input komputer.

Untuk sistem kerja dari inverter altivar sendiri adalah untuk mengatur kecepatan putaran motor dengan cara mengubah frekuensi listrik sesuai dengan kecepatan motor listrik yang kita inginkan. Secara sederhananya prinsip kerja dasar dari inverter ini adalah mengubah input motor listrik AC menjadi DC dan kemudian dijadikan AC lagi dengan frekuensi yang dikehendaki sehingga motor dapat dikontrol sesuai dengan kecepatan yang di inginkan.

## **B. Mengatur Kecepatan Motor Sesuai Dengan Kebutuhan Pengguna Dengan Menggunakan Inverter Altivar Melalui Program Dari Mini PLC Smart Relay Zelio.**

Tahapan awal dalam pengaturan kecepatan motor listrik 3 fasa dengan menggunakan inverter altivar dan smart relay sebagai pengontrol dari inverter

altivar adalah dengan membuat programing rangkaian kontrolnya menggunakan software dari smart relay yakni zelio soft 2 yang dapat diunduh dan dibuka dari komputer / PC. Berikut adalah gambar dari program rangkaian kontrol untuk inverter altivar yang telah dibuat dari zelio soft 2



Gambar 10. Rangkaian Kontrol Untuk Inverter Altivar

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa terdapat beberapa tombol diantaranya :

1. I1 Berfungsi sebagai tombol start
2. I2 Berfungsi sebagai tombol stop
3. I3 Berfungsi sebagai tombol selektor untuk putaran kanan pada output Q1 (*forward*)
4. I4 Berfungsi sebagai tombol selektor untuk putaran kiri pada output Q2 (*reverse*)

Setelah rangkaian program telah selesai dibuat disoftware zelio soft2 dikomputer, langkah selanjutnya adalah mentransfer data program tersebut ke smart relay (*Hardware*). Perlu diketahui bahwa zeliOSOFT 2 ada output Q1 dan Q2, nantinya kedua output ini signalnya dikeluarkan oleh smart relay, lalu signal ini di input atau dimasukkan ke dalam terminal terminal inverter altivar, dimana output Q1 yang berfungsi sebagai perintah putaran kanan (*forward*) pada motor akan dimasukkan ke dalam terminal LI 1 pada inverter altivar dan output Q2 akan di masukkan ke terminal ke terminal LI2 pada terminal inverter altivar. Setelah proses penginputan output dari smart relay zelio ke inverter altivar maka perintah dari program sudah siap dioperasikan untuk pengontrolan ke inverter altivar.

Setelah rangkaian kontrol telah tersambung ke inverter altivar langkah selanjutnya adalah dengan membuka menu setting pada inverter kemudian memilih menu VFD fungsi dari menu VFD adalah untuk mengatur kecepatan motor yang diinginkan dengan kisaran frekuensi yang dikehendaki sehingga dapat mengatur kecepatan motor.

#### IV. KESIMPULAN

Dengan menggunakan smart relay zelio sebagai pengontrol dari inverter altivar dalam pengendalian motor listrik 3 fasa, software dari smart relay yakni zeliisoft2 sangat mudah diunduh melalui komputer / PC, dengan software itu bisa sekaligus mensimulasi program yang telah dibuat sebelum kita transfer datanya ke smart relay. Hanya saja cara ini masih tergolong baru karena masih banyak industri yang lebih banyak menggunakan jenis PLC OMRON dibanding dengan smart relay zelio.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Marigono. 2018. *Pengendalian Motor Listrik Dengan PLC (Zelio Smart Relay)*, Pontianak : Yayasan Kemajuan Teknik.
- Aripriharta. 2016. *Smart Relay dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Graha Ilmu. Hal 2.
- Abdullah, Azmi dan Iswadi Hasyim Rosma, 2018. Proeksi Panas Lebih Pada Generator Berbasis Smart Relay. *Jom FTEKNIK* 5(1) : 1-5.
- F. Nugroho W, M. Facta dan T. Sukmadi. 2015. Perancangan Modul dan Perbandingan Metode Startimh dan Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa. *Transient*, vol 4, no. 1, pp 58-68.
- Mochammad Rusli. 2012. *Pengantar Analisis dan Desain Programmable Logic Controller*. Malang : Universitas Brawijaya Press (UB Press). Hal 87-113.
- Djoko Laras Budiyo Taruno, Zamtinah dan Alex Sandria Jaya Wardhana. 2019. *Instalasi Listrik Industri*. Yogyakarta : UNY Press. Hal 45-50.
- Muhammad Naim, ST., MT. 2021. *Sistem Kontrol dan Kelistrikan Mesin*. Pekalongan : PT. Nesyia Expanding Management. Hal 150-164.