

PERANCANGAN KONTROL MOTOR DAHLANDER DOUBEL SPEED FORWARD REVERSE MENGGUNAKAN PLC SCHNEIDER

**Ali Akbar Manurung¹, Apda Eriansyah², Priansus Rhein Rumahorbo³,
Romeio Situmorang⁴, Cholish⁵**

Teknik Listrik^{1,2,5}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

Teknologi Rekayasa Instalasi Listrik^{3,4}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
aliakbarmanurung@students.polmed.ac.id¹, apdaeriansyah@students.polmed.ac.id²,
priansusrheinrumahorbo@students.polmed.ac.id³, romeiositumorang@students.polmed.ac.id⁴,
cholish@polmed.ac.id⁵

ABSTRAK

Teknologi zaman sekarang masih terus berkembang dan menciptakan inovasi dan karya terbaru salah satunya PLC (Programmable Logic Controller) atau pengendali logika terprogram, dengan berbagai kelebihan dan kemudahan pemakaiannya merupakan salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Maka dalam proyek akhir ini penulis membahas pengendalian kontrol motor tiga fasa dengan system Double Speed Forward Reverse menggunakan PLC. Sistem Perancangan Kontrol Motor Double Speed Forward Reverse menggunakan PLC yang dikontrol menggunakan software Eco Struxure Machine Expert – Basic (ESMEB). Perancangan ini bertujuan agar mempermudah pekerja industri dalam mengoperasikan berbagai rangkaian kontrol motor. Pada perancangan ini motor yang digunakan ialah motor 3 fasa yang berjenis dahlander, motor dahlander memiliki dua kecepatan sehingga banyak digunakan di industri. Pada perancangan ini memiliki beberapa bagian umum yang di gunakan, MCB (Miniature Circuit Breaker), Relay 24V, Kontaktor, Push Button, Lampu Indikator (Pilot Lamp), Thermal Over Load Relay.

Kata Kunci : PLC (Programmable Logic Controller, ESMEB, Motor Dahlander

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sekarang ini sangat melambung jauh dari era sebelumnya dan menyebabkan teknologi di berbagai bidang sangat berkembang salah satunya di bidang PLC (Programmable Logic Controller). Teknologi ini tentunya memberikan manfaat besar terhadap pemakainya. Banyak proses produksi di Industri mesin atau peralatan menggunakan motor listrik sebagai penggerak yang dioperasikan secara manual. Jenis motor listrik di suatu industri yang banyak digunakan dalam suatu proses produksi adalah motor induksi dengan satu kecepatan namun tidak menutup kemungkinan ada beberapa mesin yang membutuhkan dua kecepatan diantaranya mesin crane, mesin bubut, dan mesin pengaduk cat. contoh kasusnya pada mesin pengaduk cat yang fungsinya memadukan bahan cat yang pada mulanya bahan mentah diproses menjadi bahan setengah jadi dan selanjutnya dijadikan bahan jadi dan proses produksinya dilakukan secara manual. Untuk mempermudah proses produksi secara manual, PLC (Programmable Logic Controller) dapat mempermudah proses produksi dengan menggunakan sistem perancangan control motor double speed forward reverse menggunakan motor jenis dahlander yang telah di program pada software PLC. Dalam perancangan PLC ini membutuhkan suatu perencanaan. Menurut PUIL 2000 pasal 5.5.12, setiap motor dan lengkapannya harus dirancang dengan tepat. Serta penggunaan komponen pun harus tepat. (Puil 2000,2000 178) Perencanaan juga merupakan tahapan awal dalam sebuah pekerjaan yang akan dilakukan, dalam hal ini yaitu meliputi merancang sistem, menentukan komponen yang digunakan, menggambar sistem dan membuat Ladder diagram.

TINJAUAN PUSTAKA

Uraian Teori

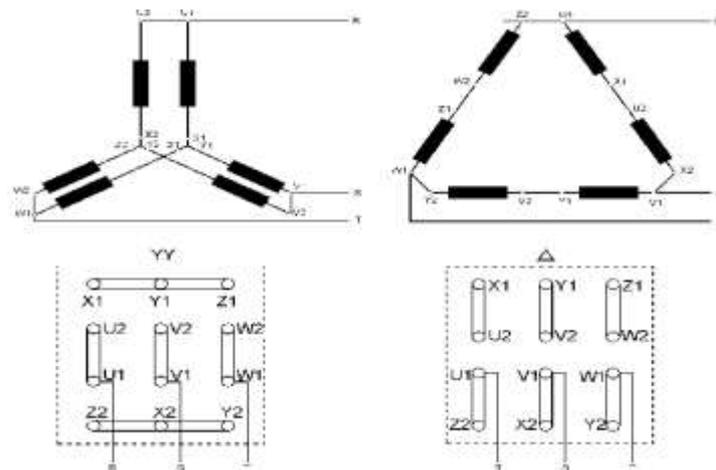
1. Motor Dahlander

Motor dahlander adalah motor dengan 2 putaran atau lebih. Adanya 2 macam lilitan yang terpisah menyebabkan motor 3 fasa untuk 2 macam putaran mempunyai ukuran yang jauh lebih besar. Hal ini akan terlihat apabila dibandingkan dengan motor 3 fasa yang hanya mempunyai 1 putaran dengan daya yang sama. Pada motor dahlander kecepatan tinggi hubungan yang digunakan adalah hubungan bintang (Y). Hubungan ini akan menghasilkan pembentukan kutub yang lebih sedikit, sehingga akan diperoleh putaran motor yang lebih tinggi. Pada motor dahlander kecepatan rendah

hubungan yang digunakan adalah hubungan Segitiga (delta). Dengan hubungan ini jumlah kutub yang dihasilkan lebih banyak, yang berarti putarannya akan lambat. Pada motor dahlander tiap kumparan memiliki dua ujung, atau masing-masing kumparan memiliki center tap. Jadi dengan mengubah sambungan pada center tap atau ujung kumparan maka jumlah kutubnya akan berubah sehingga kecepatan dapat diubah karena Taktor pembagiannya berubah. (Rachmatillah, 2017) Konfigurasi diatas adalah untuk sambungan motor kecepatan rendah ($p=2$, Kecepatan 1450 RPM) dimana antara jala-jala terdapat 2 kumparan sehingga tahanannya lebih besar sehingga arus yang masuk menjadi berkurang sehingga kecepatan motor berkurang.

2. Kumparan Pada Motor Dahlander

Untuk kecepatan tinggi konfigurasi sambungan dapat dibentuk menjadi bintang paralel



Gambar 1. Kumparan Motor Dahlander

Hubungan belitan Bintang Pararel, berkutub dua pada saat ($P=1$, kecepatan 2950 Rpm) bagian belitan motor terhubung secara paralel bintang dimana sumber daya L1 keterminal 2U, L2 menuju terminal 2V dan L3 terhubung ke terminal 2W. Sementara ujung terminal 1U, 1V dan 1W dihubung singkatkan. Perhatikan tiap fasa terdapat dua belitan yang terhubung bintang paralel yang akan menghasilkan satu pasang kutub saja.

Prinsip kerja pada motor 2 kecepatan (Dahlander). Untuk merubah kecepatan motor dahlander, dilakukan dengan cara mengubah jumlah kutubnya. Semakin besar jumlah kutub, maka kecepatan putaran motor akan semakin rendah. Tetapi semakin kecil jumlah kutub, maka akan semakin tinggi kecepatan putaran motornya. Sesuai rumus :

$$N_s = 120 \times f / p \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

N_s = Kecepatan medan putar stator

F = Frekuensi

P = Jumlah Kutub

3. PLC (Programmable Logic Controllers)

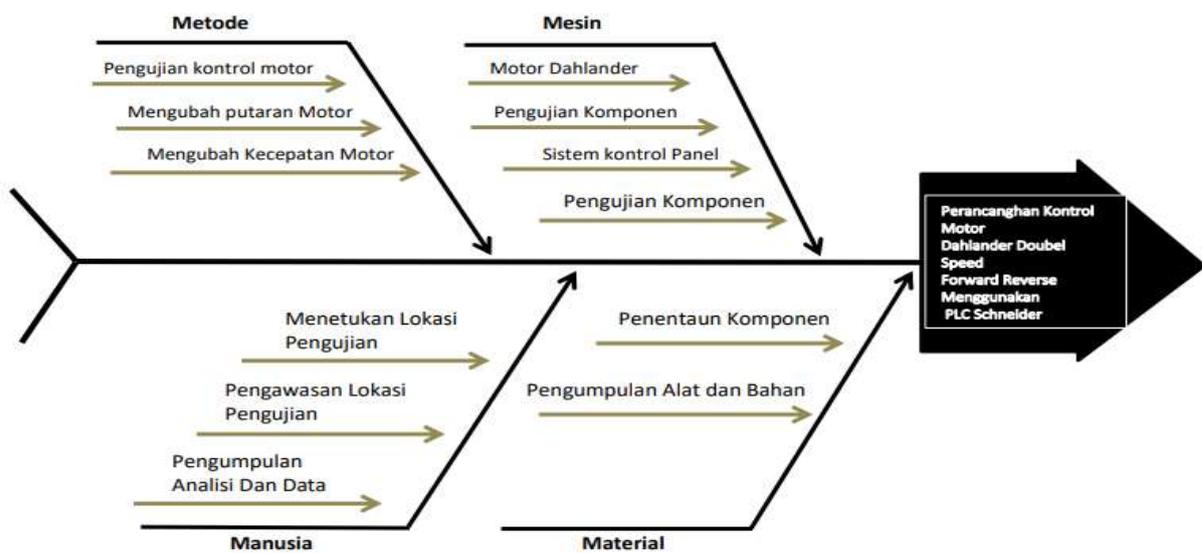
Programmable Logic Controllers (PLC) adalah komputer elektronik yang mudah digunakan (user friendly) yang memiliki fungsi kendali untuk berbagai tipe dan tingkat kesulitan yang beraneka ragam.



Gambar 2. PLC (Programmable Logic Controllers)

METODE PENELITIAN

Berikut Fishbone yang mencangkup diagram diagram proses serta hal hal yang dilakukan dalam perancangan alat



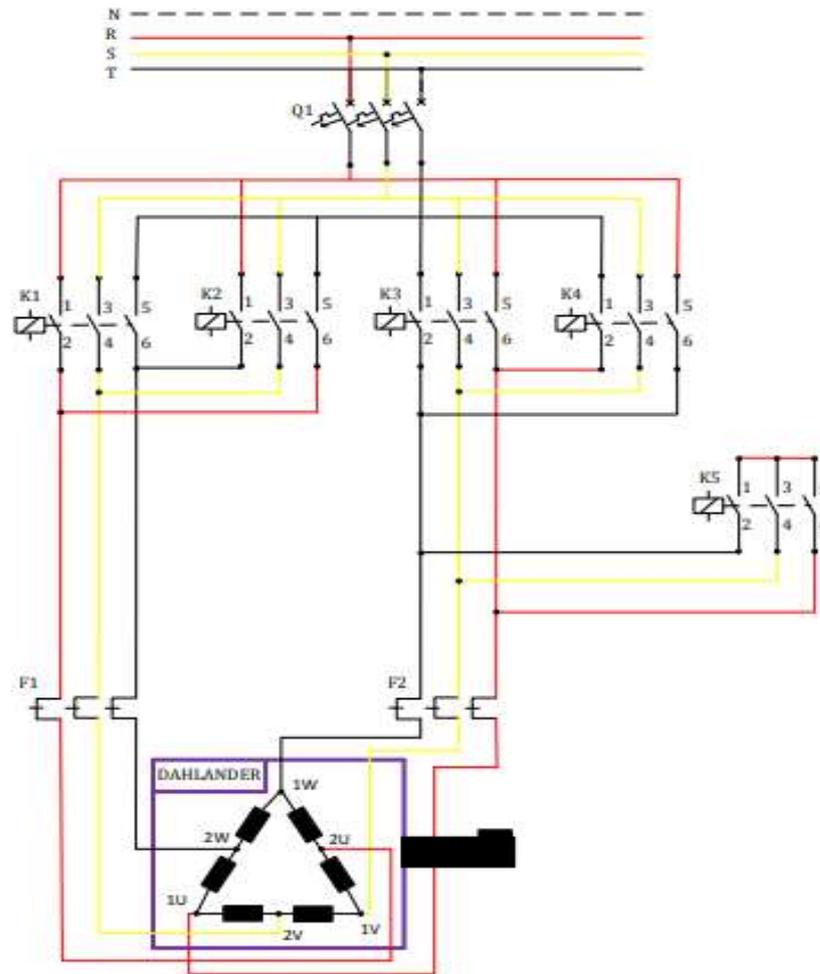
Gambar 3. Fishbone Diagram



Gambar 4. Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan rencana sistematis yang digunakan untuk mengarahkan jalannya sebuah penelitian ilmiah.

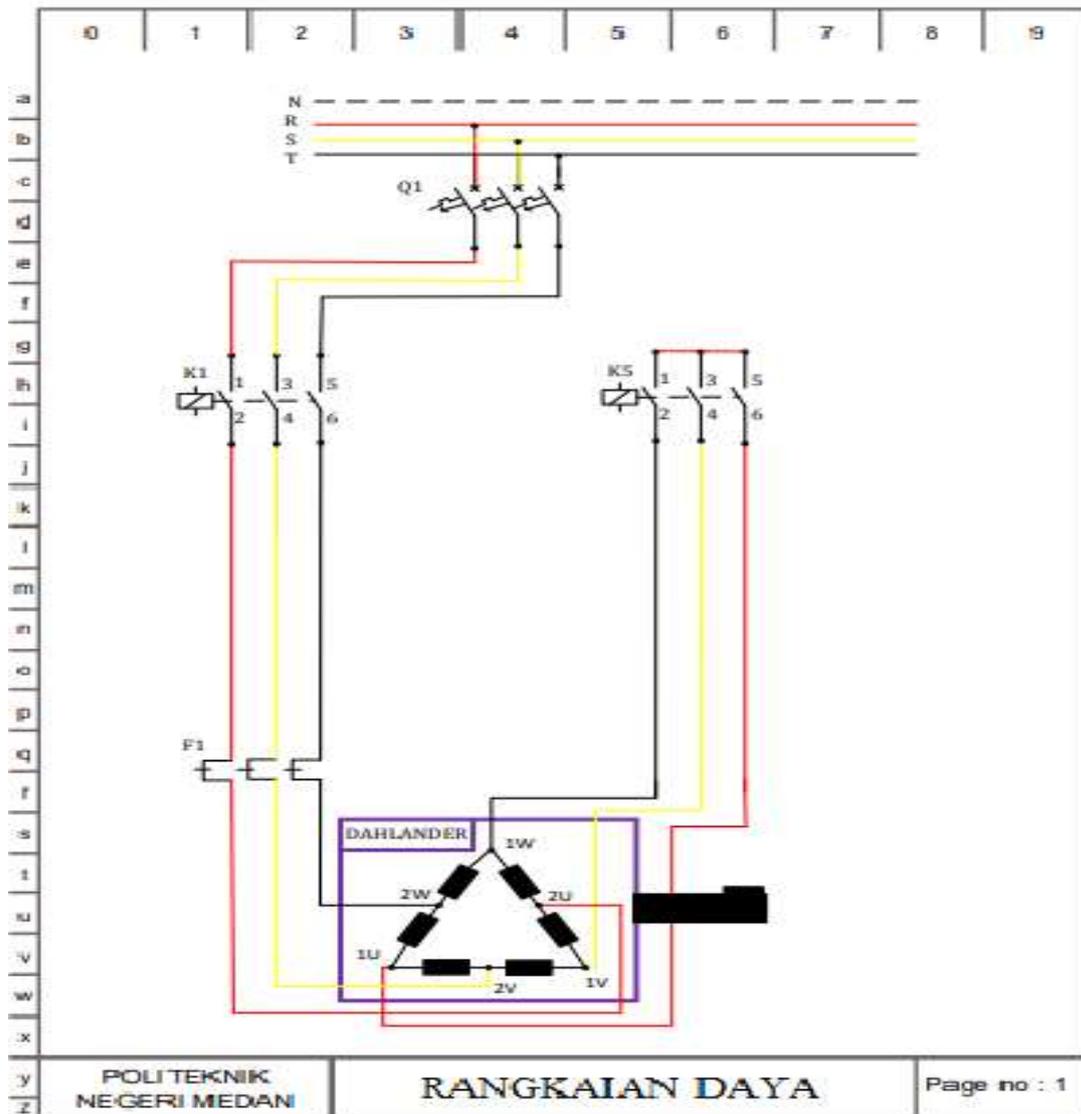


Gambar 5. Rangkaian Daya Pengasutan Motor Dahlander

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian perancangan kontrol motor dahlander double speed forward reverse menggunakan PLC schneider di lakukan untuk mengoperasikan motor dahlander. Pada pengujian komponen ini rangkaian kontrol motor diberi tegangan 24V/DC sedangkan untuk rangkaian daya pada kontrol motor diberi tegangan 380V/AC. Dilakukannya pengoperasian motor dahlander bertujuan untuk melihat perbedaan putaran motor dalam keadaan putaran forward cepat dan forward pelan, reverse cepat dan reverse pelan. Berikut merupakan hasil pengujian putaran pada motor dahlander.

Pengujian Forward Cepat

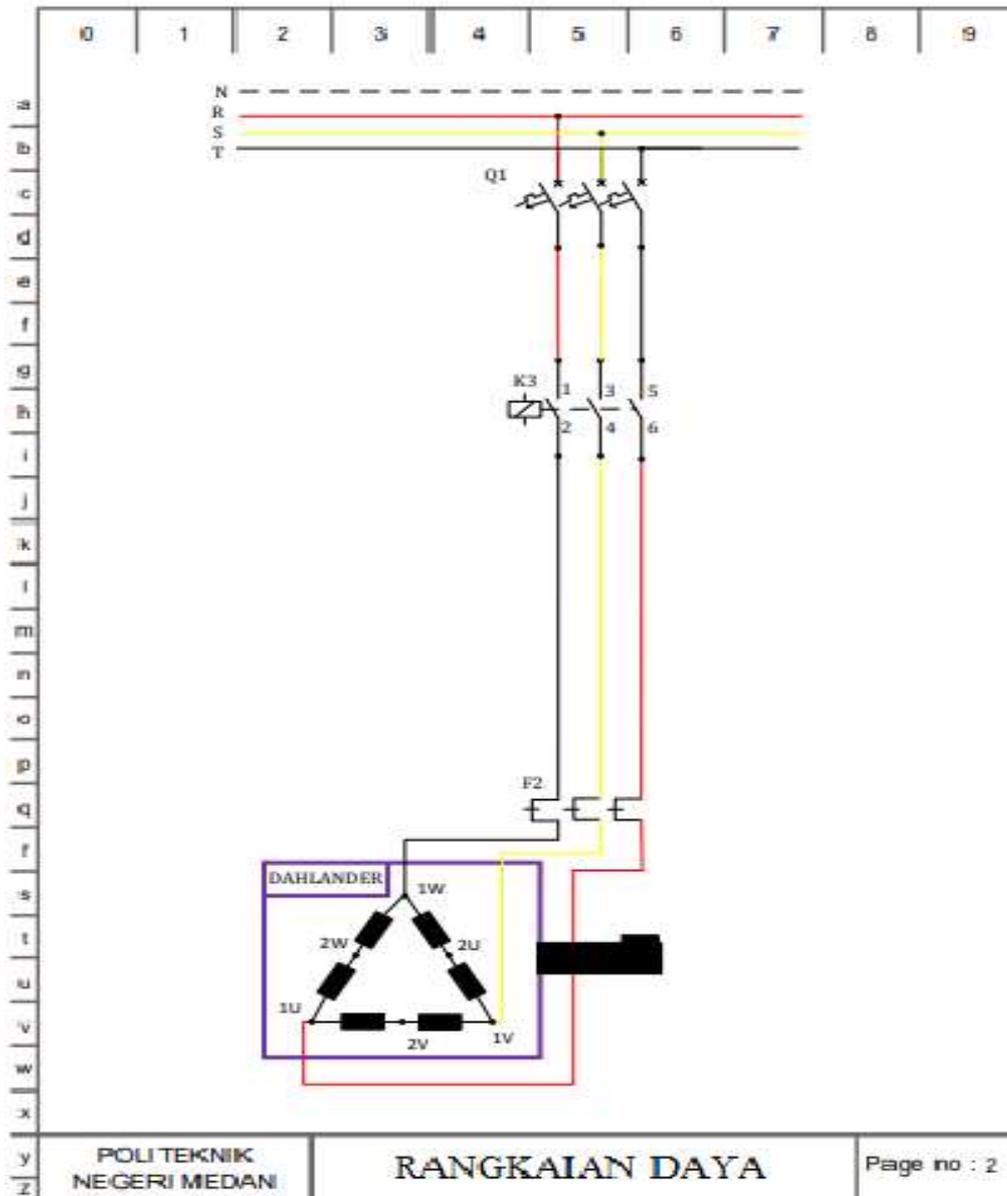


Gambar 1. Rangkaian Daya Forward Putaran Cepat

Tabel 1. Pengukuran Pada Forward Cepat

Fasa R / S Volt	Fasa S / T Volt	Fasa T / R Volt	Arus Ampere	Putaran motor RPM
377	381	382	1,4	2995

Pengujian Forward Pelan

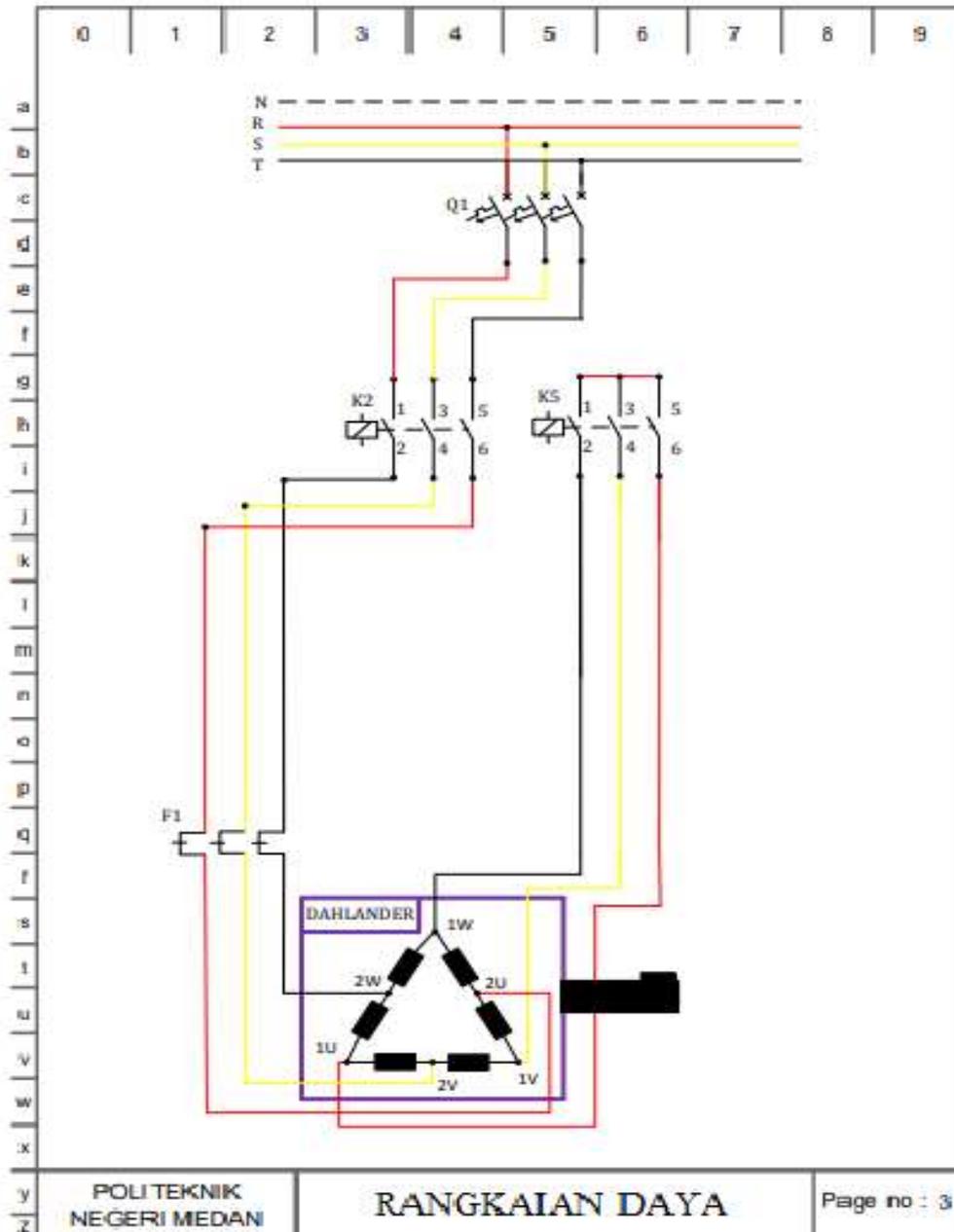


Gambar 2. Rangkaian Daya Forward Putaran Cepat

Tabel 2. Pengukuran pada putaran forward putaran Pelan

Fasa R / S Volt	Fasa S / T Volt	Fasa T / R Volt	Arus Ampere	Putaran motor RPM
379	382	381	1,16	1477

Pengujian Putaran *Reverse* putaran cepat

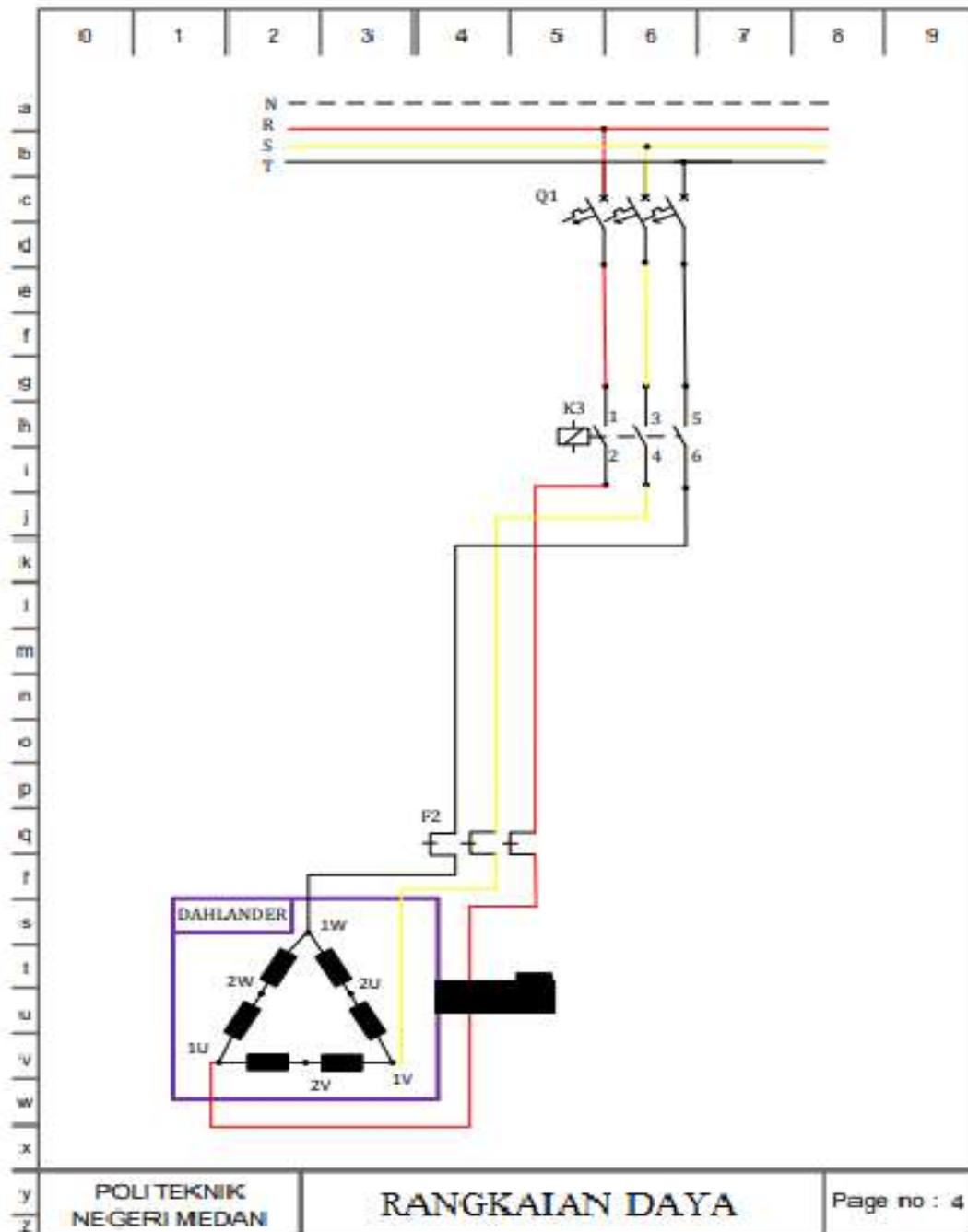


Gambar 3. Rangkaian Daya Reverse Putaran Cepat

Tabel 2. 1 Pengukuran pada putaran Reverse putaran Cepat

Fasa R / S Volt	Fasa S / T Volt	Fasa T / R Volt	Arus Ampere	Putaran motor RPM
379	382	381	1	2994

Pengujian Putaran Reverse Putaran Pelan



Gambar 3. Rangkaian Daya Reverse Putaran Pelan

Tabel 4. Pengukuran pada putaran Reverse putaran Pelan

Fasa R / S Volt	Fasa S / T Volt	Fasa T / R Volt	Arus Ampere	Putaran motor RPM
379	382	381	1,27	1481

SIMPULAN

Setelah menyelesaikan perancangan dan pembuatan alat sekaligus pengujian dan membahas hasil uji dari alat ini, maka dapat disimpulkan bahwa;

1. Dengan menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) Schneider dapat mempermudah perancangan sistem kontrol dan pada penggunaan kabel yang digunakan lebih sedikit dari pada sistem kontrol tanpa menggunakan PLC.
2. Dalam menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) Schneider Apabila terjadi *short circuit* maka dapat dengan mudah diketahui melalui *laptop*, dimana masalah yang terjadi sehingga mempermudah dalam perbaikan pada rangkaian.
3. Dengan adanya PLC (*Programmable Logic Controller*) Schneider tidak memerlukan komponen – komponen seperti timer dan relay *switch* pada saat melakukan perancangan karena didalam PLC sudah dirancang memiliki berbagai macam komponen yang dibutuhkan untuk mempermudah pekerjaan .

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan pengabdian kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfia Estitika, D. R. (2014). *Mengubah Kecepatan Motor Induksi Dengan Mengubah Jumlah Kutub*. Padang: Malanda Kucing.
- Didik Aribowo, D. F. (2017). *Analisis Program PLC Schneider TM221CE24R Pada Sistem Barang Otomatis*. Serang, Banten: Universitas Sultan Agung Tirtayasa.
- Herdiana, H. (2012). *Rancang Bangun Pengasutan Langsung Dowbel Speed Forward Reverse Motor Induksi 3 Fasa Berbasis PLC Omron* . Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- Herdina, H. (2012). *Rancang Bangun Pengasutan Langsung Dowbel Forward Referse Motor Induksi Jenis Dahlander*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- P.Sutan, S. d. (2008). *Peraktek panel control (semester VI)*. medan: Politeknik Negeri Medan.
- Rachmatillah, A. F. (2017). *Rancang Bangun System Pengendalian Dan Proteksi Motor Induksi Jenis Dahlander Berbasisi Smart Relay*. Malang: Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
- Rikfi Aziz S.T, R. W. (2017). *Jobsite Praktek PLC (Program Logic Controler*. Medan: SMK TR2 Sinar Husni.
- Sofyar. (2017). *Konversi Energi Dengan Kendali Sistem Pompa Air Menggunakan Motor Dahlander*. Bandung: ISSN 2477-4731.