

**ANALISA RANGKAIAN KONTROL KONVENSIONAL DENGAN
RANGKAIAN SMART KONTROL PADA POMPA POOL 11
DI PT. SRI TRANG LINGGA INDONESIA**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :

**M ABDU RAHMAN
1523110001**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

**ANALISA RANGKAIAN KONTROL KONVENSIONAL DENGAN
RANGKAIAN SMART KONTROL PADA POMPA POOL 11
DI PT. SRI TRANG LINGGA INDONESIA**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :



**M ABDU RAHMAN
1523110001**

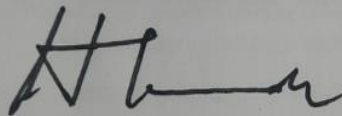
**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : M. Abdu Rahman
Nomor Pokok : 1523110001
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : S-1
Judul Sripsi : Analisis Rangkaian Kontrol Konvensional Dengan Rangkaian Smart Kontrol Pada Pompa Pool 11 Di PT. SRI TRANG LINGGA INDONESIA

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Ir. H. Ishak Effendi, MT.

Pembimbing II



Muhammad Helmi, ST. MT.

Mengetahui :

Dekan,



Ir. H. Ishak Effendi, MT.

Palembang, Oktober 2020

Ketua Program Studi,



Ir. H. Herman, MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Abdu Rahman
Nomor Pokok : 1523110001
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : S-1
Judul Skripsi : Analisis Rangkaian Kontrol Konvensional Dengan Rangkaian Smart Kontrol Pada Pompa Pool 11 Di PT. SRI TRANG LINGGA INDONESIA

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang saya tertulis di kutip dalam naskah skripsi dan di sebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain. Maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang republic Innesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik. Profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun/atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Palembang, oktober 2020
Penulis,



Abdu Rahman

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN	
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Rangkaian Kontrol Konvensional	6
2.1.1 Kontaktor	8
2.1.2 Prinsip Kerja Kontaktor	9
2.1.3 Fungsi Kontaktor	9
2.1.4 Simbol dan Nama pada Kontaktor	10
2.1.5 Thermal Overload Relay (TOR)	11
2.1.6 Fungsi Thermal Overload Relay (TOR)	12
2.1.7 Kode Thermal Overload Relay (TOR)	12

2.1.8 Time Delay Relay (Timer)	13
2.1.9 Prinsip Kerja dan Simbol	13
2.1.10 Jenis Jenis Relay	13
2.1.11 Mini Circuit Breaker (MCB)	14
2.1.12 Push Bottom (Tombol Tekan)	15
2.2 Rangkaian Smart Kontrol	16
2.2.1 Programmable Logic Control (PLC)	18
2.2.2 Fungsi PLC	19
2.2.3 Prinsip Kerja PLC	20
2.2.4 Inverter	20
2.3 Motor Listrik	21
2.3.1 Motor DC	22
2.3.2 Motor AC	23
2.3.3 Efisiensi Motor Listrik	26
BAB III METODE PENGUKURAN DAN PERHITUNGAN	30
3.1 Proses Analisa	30
3.2 Tujuan Analisa	30
3.3 Tempat Pengujian	30
3.4 Alat dan Bahan	30
3.5 Langkah-Langkah Pengukuran Konsumsi Daya	31
3.6 Analisa Kebutuhan	31
3.7 Data Spesifikasi Motor	31
3.8 Metode Star Delta	32
3.9 Metode Smart Kontrol	34
3.10 Metode Pengasut Inverter	35
3.11 Prosedur Pengujian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Pengukuran Rangkaian Kontrol Konvensional	36
4.2 Hasil Pengukuran Rangkaian Smart Kontrol	38
4.3 Kelebihan dan Kekurangan Rangkaian Konvensional	42

4.3.1 Kelebihan Rangkaian Kontrol Konvensional	42
4.3.2 Kekurangan Rangkaian Kontrol Konvensional	42
4.4 Kelebihan dan Kekurangan Rangkaian Smart Kontrol.....	42
4.4.1 Kelebihan Rangkaian Smart Kontrol	42
4.4.2 Kekurangan Rangkaian Smart Kontrol.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Simbol Kontaktor	10
2.2 Simbol Normally Open dan Normally Close	10
2.3 Simbol Thermal Overload Relay	11
2.4 Kode Penulisan Thermal Overload Relay	12
2.5 Simbol Push Button Normally Open	15
3.1 One Line Diagram Rangkaian Star Delta.....	33
3.2 One Line Diagram Rangkaian Smart Kontrol.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Alat dan Objek yang digunakan untuk pengukuran	31
3.2 Tabel Pengukuran	31
4.1 Pengukuran Rangkaian Kontrol Konvensional & Smart Kontrol.....	40
4.2 Hasil Biaya Konsumsi Daya 1 Hari Kerja	41
4.3 Hasil Biaya Konsumsi Daya 1 Bulan Kerja.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar Panel Rangkaian Smart Kontrol.....	46
2. Gambar Pressure Gauge.....	46
3. Gambar Panel Rangkaian Smart Kontrol / kWh Usage.....	47
4. Gambar Pengecekan Konsumsi Data di kWh Usage.....	47
5. Gambar Pengecekan Arus Menggunakan Tank Ampere.....	48
6. Gambar Motor.....	48
7. Gambar Name Plate Motor.....	49

ABSTRAK

Penghematan konsumsi daya adalah hal yang sangat diperlukan apalagi dalam industri pabrik, pada dasarnya untuk mengendalikan motor-motor industri di pabrik biasanya menggunakan rangkaian kontrol pengendali motor. Rangkaian motor yang sering dan bahkan banyak digunakan adalah rangkaian kontrol konvensional namun konsumsi daya dan pengeluaran biaya untuk membayar listrik sangat boros, maka dengan merubah rangkaian kontrol konvensional ke rangkaian smart kontrol yang telah dilengkapi dengan PLC dan Inverter sebagai pengatur kecepatan putaran motor dan arus yang digunakan yang telah terprogram dalam kontrol yang diinginkan oleh pengguna. Dengan merubah ke rangkaian smart kontrol maka dapat menghemat biaya dan konsumsi daya dalam kegiatan produksi di pabrik bahkan sampai dengan 30% lebih hemat dari rangkaian kontrol konvensional yang semula digunakan. Tercatat konsumsi daya yang digunakan dalam rangkaian kontrol konvensional dan rangkaian smart kontrol sebesar 53,085 KWH berbanding dengan 37,830 KWH penggunaan dalam perhitungan dan tercatat dalam hitungan 1 hari kerja konsumsi daya sampai 955,53 KWH berbanding dengan 672,84 KWH sedangkan dalam penggunaan 1 bulan kerja sampai 23.888,25 KWH berbanding dengan 16.821 KWH. Maka dapat dipastikan penggunaan konsumsi daya lebih hemat rangkaian smart kontrol dari pada rangkaian kontrol konvensional.

Kata Kunci : *rangkaian konvensional, rangkaian smart kontrol, dasar pengendali motor, motor penggerak pompa, PT.SLI*

ABSTRACT

Saving power consumption is something that is very necessary especially in the factory industry, basically to control industrial motors in factories usually using a motor control control circuit. Motor circuits that are often and even widely used are conventional control circuits but the consumption of power and expenses to pay for electricity is very wasteful, so by changing the conventional control circuit to a smart control circuit that has been equipped with a PLC and an inverter as a regulator of motor rotation speed and current pre-programmed in the control desired by the user. By changing to a smart control circuit, it can save costs and power consumption in production activities at the factory, even up to 30% more efficient than conventional control circuits that were originally used. It is recorded that the power consumption used in the conventional control circuit and the smart control circuit is 53.085 KWH compared to 37.830 KWH usage in the calculation and it is recorded in a matter of 1 working day the power consumption is up to 955.53 KWH compared to 672.84 KWH while in the use of 1 working month until 23,888.25 KWH compared to 16,821 KWH. So it can be ascertained that the use of power consumption is more efficient in the smart control circuit than the conventional control circuit.

Keywords: *conventional circuit, smart control circuit, basic motor controller, pump drive motor , PT.SLI*

PENDAHULUAN

1.1.Latar belakang

Penggunaan air merupakan hal penting dalam produksi karet di PT. SRI TRANG LINGGGA INDONESIA. Air yang digunakan di sedot melalui pompa yang ada di pool 11 menggunakan motor sebagai penggerak pompa. Untuk mengatur dan menjalankan motor maka di gunakan rangkaian kontrol, rangkain kontrol konvensional salah satu yang digunakan. Rangkain kontrol konvensional juga di sebut sebagai rangkain star delta, pada saat penggunaan motor menggunakan rangkaian kontrol konvensional banyak terdapat pemborosan arus yang di pakai. Untuk mengefisienkan pemakaian arus pada pompa pool 11 maka di ganti menggunakan rangkaian smart kontrol.

Rangkaian smart kontrol yang digunakan sangat efisien dalam penghematan arus yang digunakan, dimana pada sistem smart kontrol terdapat PLC Dan Inverter sebagai pengendali. PLC sebagai program yang dibuat ke dalam memory untuk memproses dan mengontrol input secara aritmatik dan logic sehingga menghasilkan output yang diinginkan sedangkan Inverter berfungsi untuk menjalankan motor penggerak pada pompa yang telah diberi sinyal oleh PLC sendiri. Perubahan tekanan air pada buffer tank (tempat penampungan air) terjadi saat air mengalir melalui pressure gauge (pengukur tekanan air) dan memberi sinyal ke PLC dimana akan dijalan kan oleh inverter agar tekanan air tetap stabil.

Perubahan tekanan air pada pressure gauge mengakibatkan terjadinya naik dan turun putaran motor pada pompa mengakibatkan naik dan turun arus yang mengalir pada motor. Pada rangkaian kontrol konvensional sebelumnya saat tekanan air naik atau turun pada motor pompa arus yang mengalir tetap itulah yang mengakibatkan pemborosan arus yang di pakai, berbeda dengan rangkaian smart kontrol saat terjadinya perubahan tekanan air pada pressure gauge maka PLC akan memberi sinyal ke Inverter untuk menaikkan atau menurunkan arus untuk menyesuaikan motor pompa agar air tetap stabil.

Oleh karena itu, maka penulis merencanakan judul skripsi analisa rangkaian kontrol konvensional dengan rangkaian smart kontrol pada pompa pool 11 di PT. SRI TRANG LINGGA INDONESIA.

1.2. Tujuan

Menganalisa saat rangkaian kontrol konvensional dan rangkaian smart kontrol dijalankan Menganalisa kelebihan dan kekurangan rangkaian kontrol konvensional dan smart kontrol dan Menganalisa biaya yang dikeluarkan dari konsumsi daya.

1.3. Perumusan Masalah

1. Bagaimana menghitung konsumsi daya dari rangkaian kontrol konvensional dan rangkaian smart kontrol
2. Membandingkan kelebihan dan kekurangan dari rangkaian kontrol konvensional dengan rangkaian smart kontrol

3. Menghitung biaya yang dikeluarkan dari konsumsi daya.

1.4. Batasan Masalah

1. Hanya menghitung konsumsi daya pada kedua rangkaian kontrol.
2. Hanya membahas kelebihan dan kekurangan kedua rangkaian kontrol.
3. Membahas sistem kerja kedua rangkaian kontrol.

1.5. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam melakukan penelitian ini, yaitu:

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan pembelajaran mengenai material yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan yang berasal dari buku, jurnal, artikel, internet dan skripsi

2. Persiapan pengukuran

Pengukuran dilakukan pada panel rangkaian kontrol konvensional dan panel rangkaian smart kontrol dengan menggunakan tank amper untuk mengukur arus pada kedua panel kedua rangkaian dan pengecekan di kWh meter.

3. Pengukuran Panel Rangkaian kontrol

pengukuran pada panel kontrol dilakukan untuk mengetahui arus pada kedua rangkaian dan mengetahui data pada kWh meter yang ada pada panel.

4. Analisa dan kesimpulan pengukuran

Data yang didapat dari hasil pengukuran lalu dihitung agar dapat mengetahui konsumsi energi listrik pada kedua rangkaian kontrol yang diukur kemudian dapat di simpulkan dari hasil perhitungan.

1.6. Sistematika Penulisan

penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab yang disusun berdasarkan sistematika berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan panduan dari penulisan skripsi yang berisi latar belakang mengenai penelitian, tujuan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang dasar tiori yang digunakan dalam pembahasan skripsi untuk mengetahui dan pengukuran pada rangkaian kontrol konvensional dan rangkaian smart kontrol.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas langkah-langkah pengukuran, proses analisa, metode yang digunakan, data hasil dari pengukuran pada kedua

rangkaian kontrol, alat yang digunakan untuk mengukur, dan tempat pengukuran.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil dari perhitungan data yang sudah diperoleh saat pengukuran pada kedua rangkaian dan membahas besaran konsumsi energi listrik serta besaran biaya yang dikeluarkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan dari hasil kedua rangkaian kontrol yang telah diukur dan dihitung, dan memberi saran untuk pembaca agar dapat memilih rangkaian kontrol yang baik digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daryanto. 2016. *“Konsep Dasar Teknik Elektronika Kelistrikan”*. Bandung:Alfabeta.
- [2] Prihatno, Eddy. 2019. *“Teknik Dasar Pengendalian Motor Listrik”*. Yogyakarta:Gava Media.
- [3] Marrampung, Muslimin. 1993. *Teknik Tenaga Listrik*. Makassar:Armiko.
- [4] Arsip PT. SRI TRANG LINGGA INDONESIA, JULI 2020
- [5] Zuhail “*Dasar Tenaga Listrik Dan Elektronika Daya*” penerbit PT. Gramedia jakarta 1990
- [6] Setiawan “*Programmable Logic Controller Dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*”, Yogyakarta 2006
- [7] Sumanto, MA “*Motor Listrik* “. Yogyakarta ; Andi Offset Yogyakarta
- [8] Nugraha, Jurnal “*Dasar Kontrol Konvensional*”, 2016