

# **Perancangan *Sequential Time Programable Logic Control (PLC) Smart Relay* pada *System Blasting Cyclone Preheater* di PT. Semen Tonasa**

**Aswandi Syamsul<sup>1</sup>, Dudung Suddin<sup>2</sup>, Abdul Hafid<sup>3</sup>, Adriani<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

e-mail: [aswan.subuh@gmail.com](mailto:aswan.subuh@gmail.com)<sup>1</sup>, [dudungsuddin89@gmail.com](mailto:dudungsuddin89@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[abdul.hafid@unismuh.ac.id](mailto:abdul.hafid@unismuh.ac.id)<sup>3</sup>, [adriani@unismuh.ac.id](mailto:adriani@unismuh.ac.id)<sup>4</sup>

## **Abstrak**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat mempunyai pengaruh terhadap pelaksanaan proses produksi secara otomatisasi. PLC (Programmable Logic Controller) merupakan sistem kontrol yang telah memegang peranan yang sangat penting didalam dunia industri. Teknologi yang semakin maju dan berkembang saat ini membawa kepada perubahan dan tuntutan yang baru. Penelitian ini bertujuan untuk merancang program sequential time Programable Logic Control (PLC) menggunakan smart relay agar dapat memperlancar proses produksi dan meningkatkan anggaran efisiensi biaya pemeliharaan di PT. Semen Tonasa. Smart relay zelio SR3B261FU dengan software zelio soft merupakan alat yang digunakan untuk merancang program sequential time berbasis smart relay pada system Blasting Cyclone Preheater. Hasil monitoring fungsi alat setelah pemasangan sampai saat ini (03 s/d 12 Juli 2023) menunjukkan Smart relay berfungsi secara normal dan tidak mengalami fault. Dalam perancangan program ini, hasilnya dapat menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode sequential time berbasis smart relay adalah solusi yang dapat digunakan untuk mencegah terhambatnya proses produksi di PT. Semen Tonasa, dengan tujuan agar target produksi dapat tercapai.

**Kata kunci :** *Programable Logic Control (PLC), Smart Relay, Metode Sequential Time, Efisiensi Biaya Pemeliharaan.*

## **Abstract**

The very rapid development of science and technology has an influence on the implementation of automated production processes. PLC (Programmable Logic Controller) is a control system that has played a very important role in the industrial world. Technology that is increasingly advanced and developing currently brings changes and new demands. This study aims to design a sequential time Programable Logic Control (PLC) program using smart relays in order to expedite the production process and increase the budget for maintenance cost efficiency at PT. Semen Tonasa. Zelio SR3B261FU smart relay with Zelio

Soft software is a tool used to design smart relay-based sequential time programs in the Blasting Cyclone Preheater system. The results of monitoring the function of the tool after installation until now (03 to 12 July 2023) show that the Smart relay is functioning normally and has no faults. In designing this program, the results show that using the sequential time method based on smart relay is a solution that can be used to prevent delays in the production process at PT. Semen Tonasa, with the aim of achieving production targets.

**Keywords** : *Programmable Logic Control (PLC), Smart Relay, Sequential Time Method, Maintenance Cost Efficiency*

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat mempunyai pengaruh terhadap pelaksanaan proses produksi secara otomatisasi. PLC (Programmable Logic Controller) merupakan sistem kontrol yang telah memegang peranan yang sangat penting didalam dunia industri. Beberapa perusahaan industri besar mulai dari industri tambang, tekstil maupun industri makanan, memerlukan pengaturan proses kerja antar mesin-mesin, meliputi pengoperasian mesin-mesin industri (operating) dan pengawasan (monitoring). Tujuan pengaturan proses kerja tersebut untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas dari produk yang dihasilkan. Proses pengontrolan sistem ini dapat dilakukan dengan mudah oleh Programmable Logic Controller (PLC). (Alphonsus & Abdullah, 2016).

Penggunaan PLC untuk sistem otomatisasi membutuhkan anggaran biaya operasional dan investasi yang sangat mahal. Biaya investasi ini dapat diefisiensi dengan produksi yang lebih cepat, lebih banyak menghasilkan produk atau barang, dan dengan tenaga kerja yang sedikit (Alphonsus & Abdullah, 2016)

Proses produksi secara manual membutuhkan pengerjaan lebih lama dan jumlah produksi yang rendah. Sama halnya kondisi di area cyclone preheater dimana sistem blasting masih menggunakan relay-relay konvensional sebagai sistem kontrolnya. Salah satu problem yang sering muncul adalah jika salah satu relay rusak maka secara otomatis sistem akan berhenti atau stop dan hanya akan dapat di star kembali jika relay tersebut telah selesai diperbaiki ataupun diganti dengan relay yang baru (spare), proses perbaikan ini biasanya memakan waktu yang cukup lama. Sedangkan proses produksi tetap berjalan dengan target produksi yang harus tercapai. Sedangkan apabila menggunakan PLC waktu perbaikan dan pembaharuan sistem kontrol relatif lebih singkat karena hanya dengan mengganti atau merubah program sistem dapat berfungsi kembali.

Kelebihan lainnya dari PLC (Programmable Logic Control) adalah sebuah controller yang dapat di program untuk melakukan berbagai macam eksekusi berdasarkan keinginan dari pemrogram (Bolton, 2015). Alat ini juga mampu untuk berkomunikasi baik dengan perangkat lain seperti PC baik itu secara seri ataupun paralel. Proyek akhir ini menggunakan PLC Zelio SR3B261FU sebagai sistem blasting cyclone.

## METODE

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung di PT. Semen Tonasa yang menjadi objek penelitian. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah:

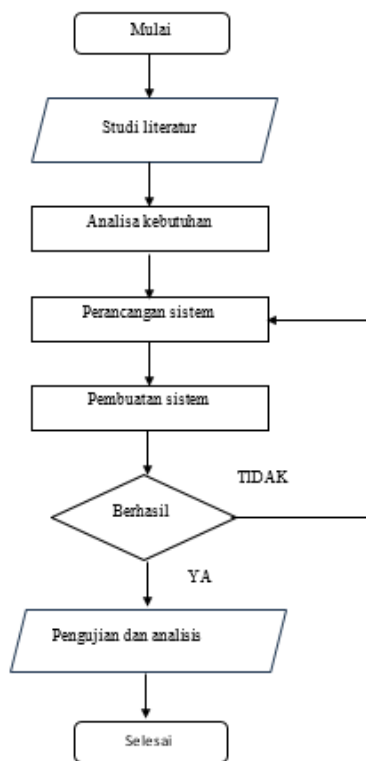
### 1. *Observasi*

Untuk memperoleh data yang diperlukan bagi penelitian, pengumpulan data ini dilakukan dengan mengamati dan merekam secara langsung objek penelitian.

### 2. *Wawancara (Interview)*

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung dengan pihak - pihak yang berhubungan dengan permasalahan yang diangkat dalam penelitian guna mendapatkan data dan keterangan yang berlandaskan kepada tujuan penelitian. Dalam hal ini pihak Manajemen/Karyawan PT. Semen Tonasa.

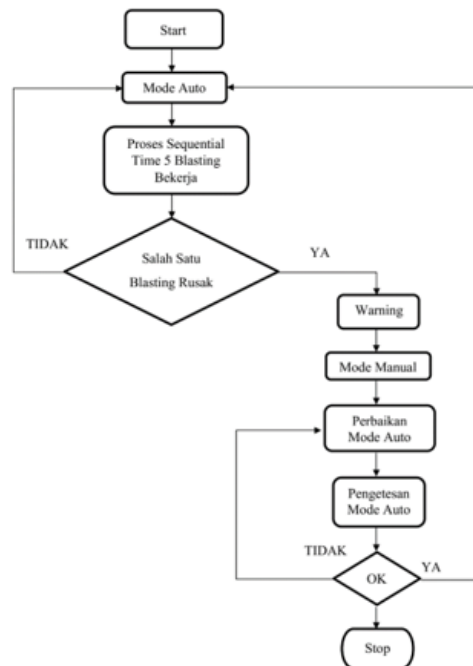
Perancangan penelitian mencakup rancangan penelitian dan rancang bangun.



**Gambar. 1 Flowchart Penelitian**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Flowchart proses sequential time 5 blasting bekerja



Gambar. 2 Flowchart proses sequential time 5 blasting bekerja

#### 1. Membuat Desain Program

- a. Menginstall *software smart relay (Zelio Soft 2)* pada laptop atau PC.

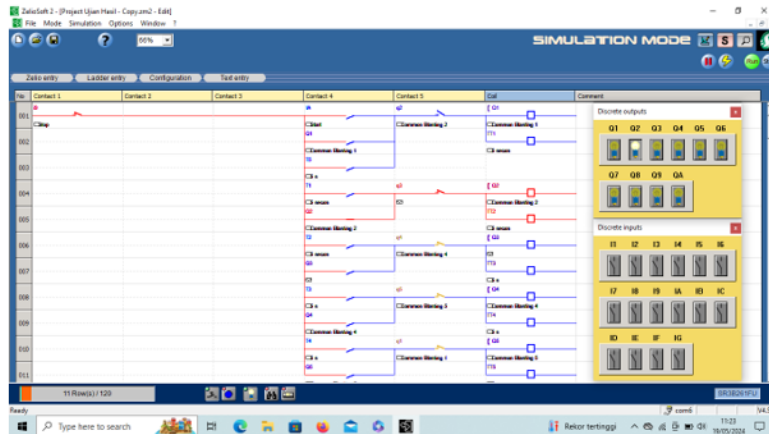
*Software zelio soft* merupakan *software* yang digunakan untuk mengontrol sistem *blasting cyclone preheater*. *Software* ini bisa didapatkan jika kita telah membeli *modul hardware plc zelio soft*, dan juga dapat didownload di web resmi *zelio* yaitu di "*web schneider electric*"

- b. Membuat program *sequential timer* pada *software smart relay*

Langkah-langkah membuat *program sequential time* pada *smart relay* sebagai berikut:

1. Buka *software zelio soft* pada PC atau laptop untuk membuat proyek baru
2. Konfigurasi perangkat seperti jumlah *input* dan *output* yang akan digunakan.
3. Membuat *program* dengan menggunakan elemen-elemen *logika* seperti *relay*, *timer*, *counter*, dll., dan menghubungkannya untuk membuat urutan *logika* yang diinginkan.
4. *Save program* yang telah dibuat

c. Simulasi *program* yang telah dibuat pada *software smart relay*



**Gambar. 3 Simulasi program**

Berikut ini prinsip kerja dari program *sequential timer* yang telah dibuat:

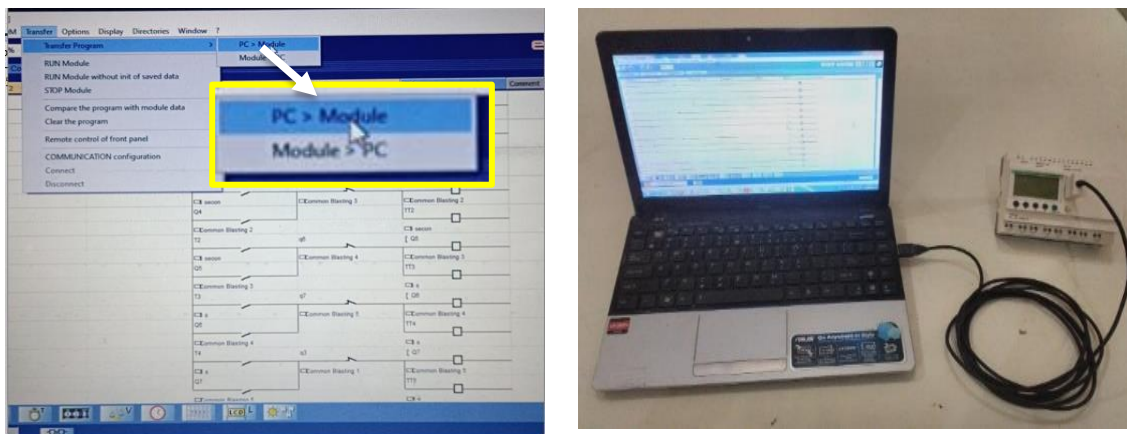
- Ketika *smart relay* menerima *signal input star* dari *Main PLC* maka *Input A (IA)* akan terhubung sehingga *blasting command 1* akan aktif 1 *secon*
- 15 *second* kemudian, *blasting command 2* akan aktif 1 *secon*
- *Program* akan bekerja secara *sequential* dan secara terus menerus sampai *output* yang terakhir (*balsting command 5*).

**Tabel 1. Simulasi program sequential timer pada Zelio Soft 2**

No	Mode Auto/Manual	Delay Start	Common Blasting	Lampu Indikator On
1	Auto	15 Secon	Blasting 1	Q1
2	Auto	15 Secon	Blasting 2	Q2
3	Auto	15 Secon	Blasting 3	Q3
4	Auto	15 Secon	Blasting 4	Q4
5	Auto	15 Secon	Blasting 5	Q5

d. *Transfer program sequential timer* ke *smart relay zelio*

Setelah dilakukan *simulasi mode* dan memastikan *program* bekerja dengan benar dan sesuai apa yang kita inginkan, selanjutnya dilakukan proses *Transfer Program* dari *PC* ke *Module*.



**Gambar. 4 Transfer program ke smart relay (Zelio soft 2)**

## SIMPULAN

1. Cara membuat program sequential time mulai dari menginstall software zelio soft, membuat program, simulasi program dan transfer program dari laptop ke module
2. Desain dan merancang program dengan menggunakan *smart relay*, menggunakan time sesuai dengan output yang diinginkan. Program akan *off* 15 detik dan *on* 1 detik secara *continue*.
3. Prinsip kerja *smart relay* yang digunakan yaitu dapat menjalankan sistem *blasting* secara otomatis dan apabila terjadi kerusakan pada salah satu *blaster* akan muncul indikasi *alarm*. Pengoperasian dapat dilakukan secara manual, tetapi dalam kondisi *warning*, selama dalam proses perbaikan sampai dengan hasil perbaikan. Jika perbaikan yang dilakukan sudah berjalan dengan baik maka proses *sequential time* kembali ke *mode auto*, sedangkan jika kondisi masih belum baik, ulangi proses perbaikan dan kembali ke *mode manual*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alphonsus, E. R., & Abdullah, M. O. (2016). A review on the applications of programmable logic controllers (PLCs). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 1185–1205.
- Bolton, W. (2015). *Programmable logic controllers*. Newnes.
- Bunga, P., Pakiding, M., & Silimang, S. (2015). Perancangan sistem pengendalian beban dari jarak jauh menggunakan smart relay. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(5), 65–75.
- DUDA, J., & WASILEWSKI, M. (2012). Influence construction of suspension preheater on energy consumption process during burning in rotary kiln. *Heat Transfer and Renewable Sources of Energy HTRSE-2012*, A. Stachel and D. Mikielewicz (Editors), *Wydawnictwo Uczelniane ZUT w Szczecinie*, 431–438.
- Gultom, T. T. (2020). Programmable Logic Control. *JURNAL ILMIAH MAKSITEK*, 5(4), 189–203.

- Kusmantoro, A., & Nuwolo, A. (2015). Pengendali Star Delta Pada Pompa Deep Well 3 Fasa 37 Kw Dengan Plc Zelio Sr3B261Fu. *Media ElektriKa*, 8(2).
- Nur, R. R., Hartanti, F. D., & Sutikno, J. P. (2016). Studi Awal Desain Pabrik Semen Portland dengan Waste Paper Sludge Ash sebagai Bahan Baku Alternatif. *Jurnal Teknik ITS*, 4(2), F164–F168.
- International Electrotechnical Commissioning, IEC 311 (<https://www.iec.ch/>)  
PortalPT.SemenTonasa (<https://www.sementonasa.co.id>)
- Jamaaluddin, J., Anshory, I., & Ayuni, S. D. (2021). Analysis of Overcurrent Safety in Miniature Circuit Breaker with Alternating Current. *Journal of ElectricalTechnologyUMY*, 5(2), 68–73. <https://doi.org/10.18196/jet.v5i2.12508>
- Alexander, D., Turang, O., Tinggi, S., & Bontang, T. (2019). Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile BERBASIS MOBILE. Seminar Nasional Informatika 2015 (SemnasIF 2015), November 2015.