

# Perancangan Sistem Otomatisasi Pengolahan Air Mineral Berbasis *Zelio Soft 2*

Rusli

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

rusli@pnl.ac.id

**Abstrak**— Sistem otomatisasi yang banyak digunakan pada saat ini Berbasis *Zelio Soft 2* yaitu kendali logika terprogram yang merupakan suatu piranti elektronik yang dirancang untuk beroperasi secara digital dengan menggunakan memory sebagai media penyimpanan instruksi-instruksi internal untuk menjalankan fungsi-fungsi logika, seperti fungsi pencacah, fungsi pewaktu, fungsi urutan proses, fungsi aritmatika, dan fungsi yang lainnya dengan cara memprogramnya. sistem pengolahan air mineral secara otomatis berbasis *Zelio Soft2* sehingga dapat di kontrol dengan menggunakan *Zelio Smart Relay*. *Zelio smart relay* adalah salah satu jenis PLC (*Programmable Logic Control*) keluaran *Schneider electric*. *Smart relay* memiliki kelebihan salah satunya adalah efisien, hal ini dikarenakan program yang dibuat dapat mewakili banyaknya komponen-komponen elektronika. pengujian perancangan sistem otomatisasi pengolahan air mineral berbasis *Zelio Soft 2* ini terdiri dari 4 hasil pengujian, yaitu hasil pengujian program ladder diagram, hasil pengujian sistem pengisian penampungan air bersih, hasil pengujian sistem pengisian penampungan air mineral dan hasil pengujian sistem sikat galon, pencucian, bilas dan pengisian air ke dalam galon. Dengan perancangan sistem otomatisasi dapat meningkatkan mutu dan efisiensi waktu serta efektifitas di dalam proses Pengolahan Air Mineral.

**Kata kunci**— Sistem otomatisasi, *Zelio Soft 2*, *Programmable Logic Control*, *Zelio Smart Relay*.

**Abstract**— *The automation system that is widely used at the moment is based on Zelio Soft 2, which is programmed logic control, which is an electronic device designed to operate digitally using memory as a storage medium for internal instructions to perform logic functions, such as counter functions, timer functions, the function of the process sequence, arithmetic functions, and other functions by programming it. Zelio Soft2 based automatic water treatment system so that it can control using Zelio Smart Relay. Zelio smart relay is one of the Schneider electric PLC (Programmable Logic Control) types. Smart relay has advantages, one of which is efficient, this is because programs that are made can represent the number of electronic components. The design testing of Zelio Soft 2 based mineral water processing automation system consists of 4 test results, namely the results of testing the ladder diagram program, the results of testing the filling system for clean water storage, the results of testing the mineral water storage filling system and the test results of the brush gallon system, washing, rinsing and filling water into gallons. With the design of an automation system can improve the quality and efficiency of time and effectiveness in the process of Mineral Water Treatment.*

**Keywords**— *Automation system, Zelio Soft 2, Programmable Logic Control, Zelio Smart Relay.*

## I. PENDAHULUAN

Dewasa ini, banyak ditemukannya sistem pengolahan air mineral dimana pada industri kecil dan menengah ini harus membutuhkan tenaga kerja yang cukup, teknologi dan kebutuhan terhadap alat produksi yang tepat guna sangat diperlukan serta dapat meningkatkan efisiensi waktu, kualitas, dan biaya. Sebagian besar alat industri menggunakan tenaga listrik sebagai energi penggerak utamanya, dan sebagian besar dari peralatan mesin-mesin tersebut masih menggunakan cara-cara manual, terutama dalam hal untuk pengolahan air mineral. Dengan demikian maka dirasakan sangat perlu untuk meningkatkan keandalan dari mesin-mesin tersebut untuk dilengkapi dengan suatu sistem otomatisasi yang mampu mengatur sistem secara keseluruhan. Maka peranan peralatan elektronika sebagai penunjang kelancaran proses otomatisasi produksi sangat menentukan. Diharapkan dengan melakukan sistem otomatisasi dapat mempermudah pekerjaan yang dilakukan manusia. Terutama dalam pengambilan keputusan yang sebelumnya dilakukan oleh manusia beralih pada alat

kontrol digital yang berisikan suatu program sesuai dengan proses yang ingin dibuat dan dicapai.

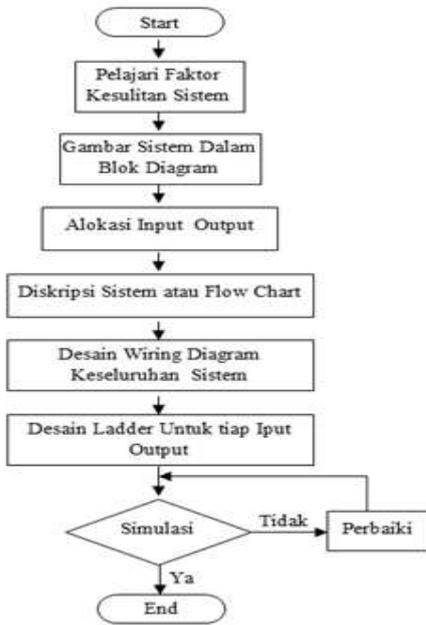
Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan cara merancang suatu sistem pengolahan air mineral secara otomatis berbasis *Zelio Soft2* sehingga dapat kontrol dengan menggunakan *Zelio Smart Relay*. *Zelio smart relay* adalah salah satu jenis PLC (*Programmable Logic Control*) keluaran *Schneider electric* [1][2][3]. Pengertian PLC menurut *National Electrical Manufacturer Assosiation* (NEMA) merupakan perangkat elektronik yang bekerja secara digital yang menggunakan "Programmable Memory" untuk penyimpanan intruksi internal guna menerapkan fungsi-fungsi khusus seperti logic, sequencing, pengukuran waktu, penghitungan dan aritmetik, untuk mengontrol modul-modul input/output secara analog atau digital, berbagai jenis mesin atau proses tertentu [4][5]. *Smart relay* yang sekilas hampir seperti PLC banyak digunakan pada aplikasi industri, misalnya pada proses pengepakan, penanganan bahan, perakitan otomatis dan lain-lain [6] Dengan adanya sistem ini

dalam pengolahan air mineral dapat membantu meringankan pengusaha dalam menyelesaikan permasalahan dalam bidang pengontrolan, biasanya digunakan sistem pengendali konvensional yang dilakukan secara manual oleh operator.

II. METODOLOGI PENELITIAN

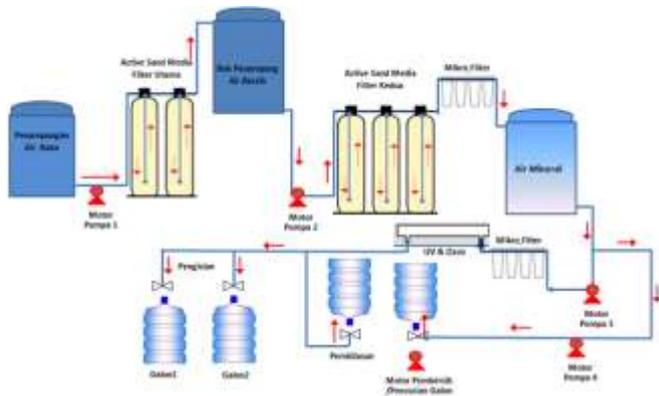
A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini merupakan langkah awal dalam perancangan sistem otomatisasi pengolahan air mineral berbasis *Zelio Soft 2* seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Pendekatan Sistematis Perancangan Blok diagram Sistem.

Perancangan sistem otomatisasi pengolahan air mineral berbasis *Zelio Soft 2* seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Blok diagram Sistem Pengolahan Air Mineral.

C. Alokasi Input Output

*Zelio Soft 2* mendapat logika input device dari lima buah water level, empat buah tombol on/off, satu buah pressure kontrol dan dua buah tombol start – stop sesuai dengan tabel 1.

Tabel 1. Alokasi alamat Input Device

No	Device	Alamat
1	Tombol Start	I1
2	Tombol Stop	I2
3	On/Off Water Level Pompa1	I3
4	Lavel Water Penampung Air Baku	I4
5	Preasure Control	I5
6	On/Off Water Level Pompa2	I6
7	Water Level Air Bersih	I7
8	Control Laver Air Mineral	I8
9	On/Off Cuci-Sikat Galon	I9
10	On/Off Bilas Galon	IA
11	On/Off Isi1	IB

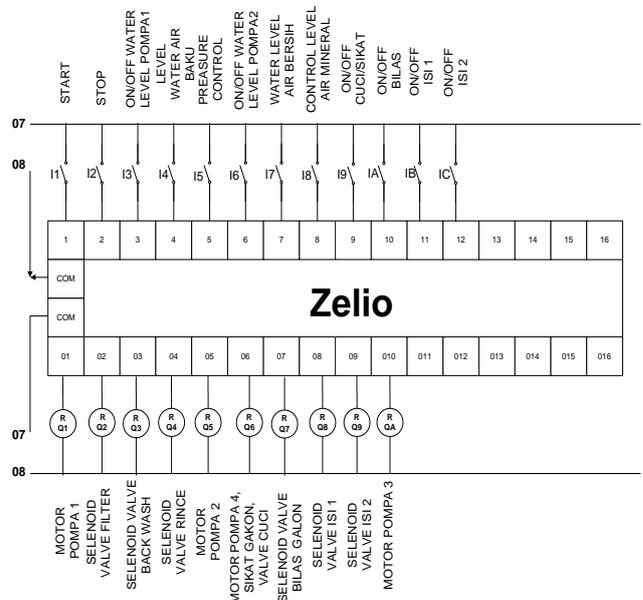
Sedangkan pada output *Zelio Soft 2* memberikan logika melalui relay output ke empat buah motor AC dan enam buah Solenoid valve seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Alokasi alamat Output Device

No	Device	Alamat
1	Motor Pompa 1	Q1
2	Solenoid Valve Filter	Q2
3	Solenoid Valve Back Wash	Q3
4	Solenoid Valve Rinse	Q4
5	Motor Pompa2	Q5
6	Motor Pompa4, Sikat Galon, Solenoid Valve Cuci Galon	Q6
7	Solenoid Valve Bilas Galon	Q7
8	Solenoid Valve Isi1	Q8
9	Solenoid Valve Isi2	Q9
10	Motor Pompa3	QA

D. Wiring Diagram Input Output Device

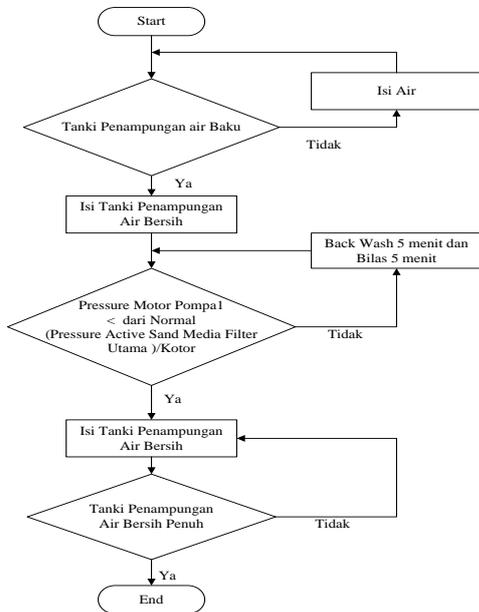
Wiring Diagram *Input Output Device* dalam perancangan sistem otomatisasi pengolahan air mineral berbasis *Zelio Soft 2* dapat dilihat pada Gambar 3.



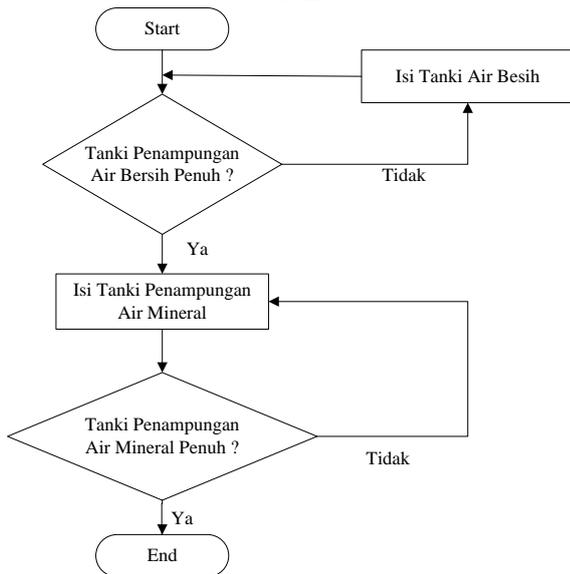
Gambar 3. Wiring diagram Input Output Device Sistem Pengolahan Air Mineral.

E. Program Ladder Diagram

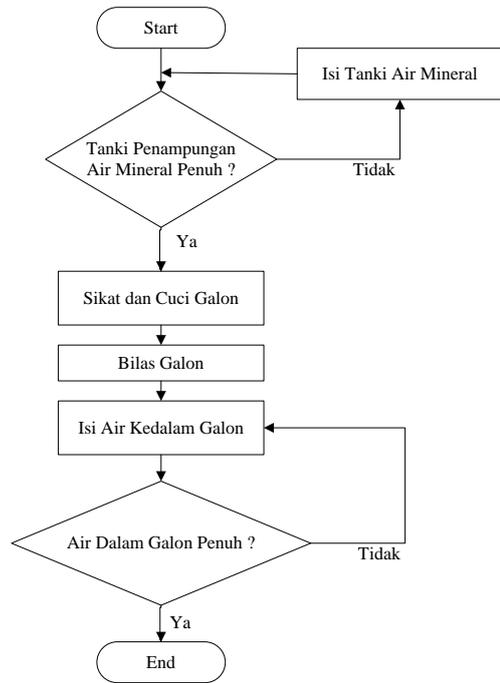
Program menggunakan *Software* zelio soft 2. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Ladder Diagram (LD), Ladder Diagram yang akan dirancang sesuai dengan *flowchart*, *flowchart* keseluruhan sistem otomatisasi pengolahan air mineral berbasis *Zelio Soft 2* terdiri dari 3(tiga) bagian yaitu *Flowchart* sistem pengisian penampungan air bersih seperti pada gambar 4, *Flow chart* Proses pengisian penampungan air mineral air bersih seperti pada gambar 5 dan *Flow chart* Proses Sikat Galon, Cuci, Bilas dan pengisian air ke dalam Galon seperti pada gambar 6.



Gambar 4 *Flowchart* sistem pengisian penampungan air bersih



Gambar 5, *Flow chart* Proses pengisian penampungan air mineral air bersih



Gambar 6 *Flow chart* Proses Sikat Galon, Cuci, Bilas dan pengisian air ke dalam Galon

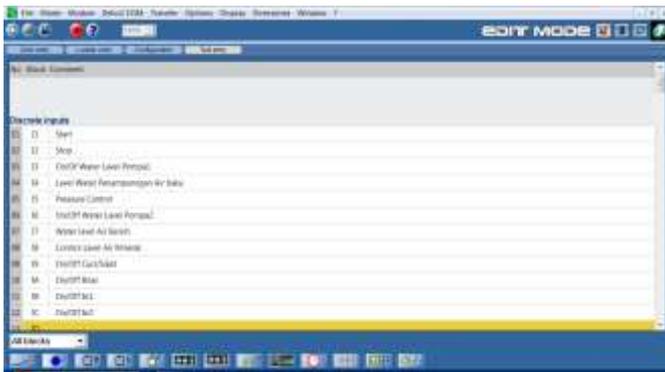
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian perancangan sistem otomatisasi pengolahan air mineral berbasis *Zelio Soft 2* ini terdiri dari 4 hasil pengujian, yaitu hasil pengujian program ladder diagram, hasil pengujian sistem pengisian penampungan air bersih, hasil pengujian sistem pengisian penampungan air mineral dan hasil pengujian sistem sikat galon, pencucian, bilas dan pengisian air ke dalam galon adapun semua sistem ini di jalankan dengan *Zelio Soft 2*. Program dapat di simulasikan dengan “*Simulation Mode*”, klik tombol “S” di bagian kanan atas. Klik juga tombol di bagian bawah untuk menampilkan “discrete inputs” dan “discrete outputs”. Ada pun input yang menjadi dari *Zelio Smart Relay* adalah berupa dari lima buah water level, empat buah tombol on/off, satu buah pressure kontrol dan dua buah tombol start – stop. Sedangkan yang menjadi Outputnya berupa motor pompa1s/d4, Solenoid Valve dan motor sikat galon.

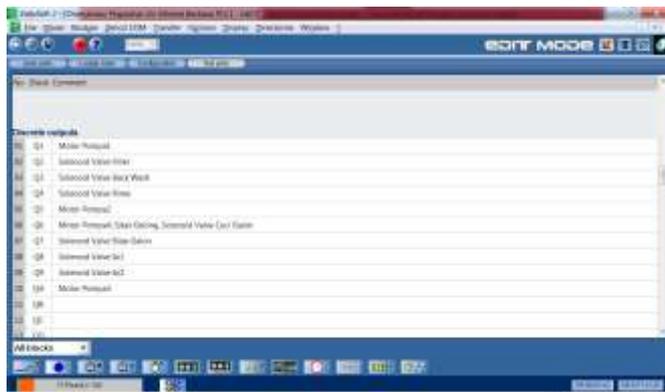
Setelah program dijalankan, maka Proses awal dari system yaitu saat adanya penekanan tombol Start (I1) maka system akan bekerja. Sedangkan tombol Stop (I2)

#### A. Pengujian program ladder diagram.

Pengujian program ladder diagram dengan cara simulasi program menggunakan *Software Zelio Soft 2*. Simulasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah *input output device* yang telah di program dapat bekerja sesuai dengan hasil perancangan yang diinginkan, dari hasil pengujian menghasilkan *diskrete input* seperti pada gambar 7 dan *diskrete output* gambar 8.

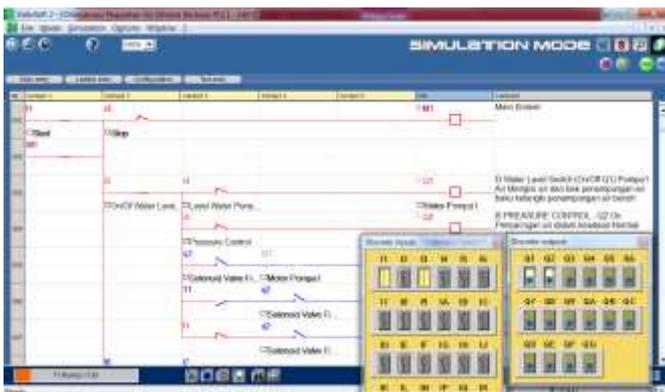


Gambar 7. Diskrete input Sistem Pengolahan Air Mineral



Gambar 8. Diskrete output Sistem Pengolahan Air Mineral.

B. Pengujian sistem pengisian penampungan air bersih.



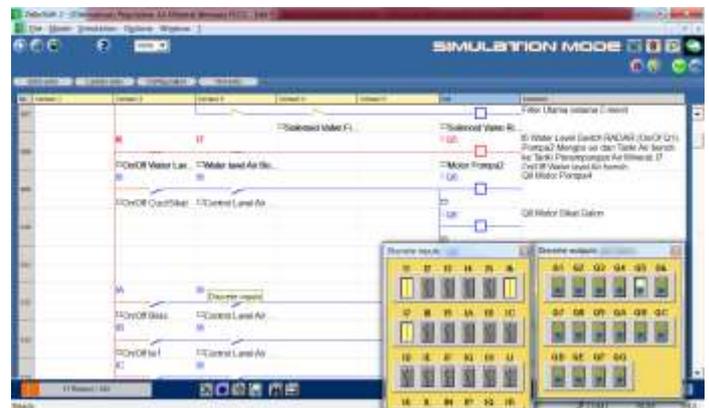
Gambar 9. Program Simulasi pengisian penampungan air bersih.

Pada saat sistem bekerja, selanjutnya proses akan dilakukan dengan adanya penekanan tombol I3 (On/Off Water Level) jika level water pada bak penampungan air aktif (menyatakan kondisi bak penuh) dan penampungan baku penuh I4 ON maka Motor pompa1 (Q1) akan ON dan air akan mengisi ke dalam Bak penampungan air bersih. Sebelum proses pengisian ke bak penampungan air bersih maka air akan melewati Active Sand Media Filter Utama (penyaring) melalui solenoid valve filter (Q2) dengan tujuan untuk menyaring air sehingga benar-benar bersih. Pada saat Active Sand Media Filter Utama kotor Pressure control (I5) kontak akan bernilai 0 maka sistem akan melakukan back wass secara otomatis dengan sendirinya solenoid valve filter (Q2) akan Off dan solenoid valve back wash Q3 On selama 5 menit

selanjutnya Active Sand Media Filter Utama akan di bilas solenoid valve rince Q4 selama 5menit dan sistem ini bekerja selama Pressure control (I5) masih tinggi atau diatas batas yang telah ditentukan, setelah dilakukan back wash secara otomatis air akan melawati Active Sand Media Filter Utama ke bak penampungan air bersih sampai penuh motor pompa1 akan Off seperti yang di tunjukkan pada gambar. 9.

C. Pengujian sistem pengisian penampungan air mineral.

Setelah air tersedia di tangki penampungan air bersih maka proses selanjutnya adalah dengan menekan tombol I6. Motor pompa2 akan ON jika air pada tangki penampungan air bersih tersedia hal ini dinyatakan dengan kondisi sensor level (I7) pada tangki penampungan air bersih. Dengan ON nya Motor pompa2 (Q5) maka air akan mengalir ke penampungan air mineral setelah melalui proses penyaringan pada active sand media filter kedua dan filter mikro sampai panampungan air mineral penuh dan motor pompa2 (Q5) OFF. Proses penyaringan ini diperlukan untuk memperoleh air yang benar-benar sudah steril atau memenuhi standart air mineral dapat diperlihatkan pada gambar 10.

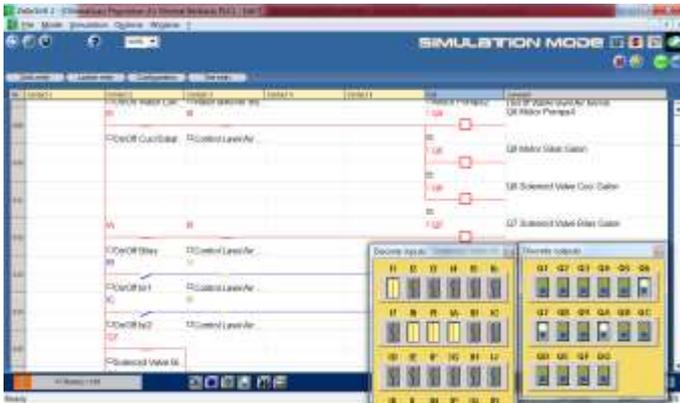


Gambar 10. Program Simulasi sistem pengisian penampungan air mineral.

D. Pengujian sistem sikat galon, pencucian, bilas dan pengisian air ke dalam galon

Dengan menekan tombol I9 maka motor pompa4 (Q6) akan ON, dan air akan mengalir untuk proses pencucian botol. Selain itu motor sikat gallon dan Solenoid valve pencuci gallon juga akan aktif (ON) secara bersamaan. Proses ini akan terjadi jika sensor level (I8) pada tangki penampungan air mineral aktif atau menunjukkan kondisi tangki air mineral terisi air.

Tombol IA berfungsi untuk mengaktifkan Solenoid valve bilas gallon (Q7) dan anak kontak NO dari Q7 akan mengkatifkan Motor pompa3 (QA) untuk proses pembilasan gallon, Sedangkan untuk proses pengisian akan terjadi jika adanya penekanan tombol IB untuk proses pengisian melalui solenoid valve isi1 (Q8) dan anak kontak NO dari Q8 akan mengkatifkan Motor pompa3 (QA) untuk pengisian pada gallon1 dan tombol IC untuk proses pengisian melalui solenoid valve isi2 (Q9) dengan aktifnya Q9 kontak NO dari Q9 akan mengkatifkan Motor pompa3 (QA) untuk pengisian pada gallon2. Setelah proses pengisian pada botol gallon1 dan2 maka proses keseluruhan system berakhir. dapat diperlihatkan pada gambar 11.



**Gambar 11.** Program Simulasi sistem sistem sikat galon, pencucian, bilas dan pengisian air ke dalam galon.

[2] Bolton, W. *Programming Logic Controller*. Fourth Edition. Burlington: Elsevier Newnes, 2006.

[3] Soeharsono dan Supriyadi. *Petunjuk Praktikum Pneumatik dan Elektropneumatik*. Jakarta: Laboratorium Sistem Kontrol dan Otomasi Teknik Mesin Universitas Trisakti, 1999.

[4] Suyanto dan Dedy Yulistiyawan. *Otomatisasi Sistem Pengendali Berbasis PLC pada Mesin Vacuum Metalizer untuk Proses Coating*. *Gematek Jurnal Teknik Komputer*. Vol. 9. No. 2 (September 2007): 99-118.

[5] Setiawan, Iwan. *Programmable Logic Controller dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2006.

[6] Rafiq.A.A. *Optimalisasi Smart Relay Zelio sebagai Kontroler Lampu dan Pendingin Ruangan*. *Jurnal Teknologi Elektro*, Universitas Mercu Buana ISSN: 2086-9479

[7] Frank D. Petruzella, *Elektronik Industri*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil Perancangan Sistem Otomatisasi Pengolahan Air Mineral Berbasis *Zelio Soft 2* ada beberapa kesimpulan yang dapat diperoleh :

1. Dapat meningkatkan mutu dan efisiensi waktu serta efektifitas di dalam proses Pengolahan Air Mineral.
2. *Zelio Soft 2* dapat diprogram untuk mengendalikan sistem pengolahan air mineral yang bekerja secara otomatis sesuai dengan yang kita inginkan.
3. *Zelio Soft 2* didesain untuk sistem otomatisasi yang biasa digunakan pada aplikasi industri dan komersial.
4. Pembuatan suatu sistem harus diawali dengan pemahaman sistem kerja peralatan, alokasi *Input Device*, alokasi *Output Device*, pembuatan diagram ladder, pengujian diagram ladder dengan *software*, dan menghubungkan dengan *hard ware* (peralatan input dan output) untuk pengujian modul.

REFERENSI

[1] Husni, NL, *Aplikasi Zelio Soft 2 Pada Sistem Keamanan Smart Room Dengan Menggunakan Smart Relay*. Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya 2011 (KNTIA 2011)ISSN: 2088-9658 hal. C13-C19