



Jurnal Multidisiplin Indonesia

Journal homepage: <https://jmi.rivierapublishing.id/>

P-ISSN 2964-9048 E-ISSN 2963-2900

RANCANG BANGUN ALAT SIMULASI CIP (CLEANING IN PLACE) PADA TANKY PRODUKSI BAHAN BAKU CAIR MENGGUNAKAN PLC OUTSEAL DAN SCADA HAIWEL

Sunandar Setiabudi, Agus Darwoko

Program Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Duta Bangsa

sunandarsetiabudi86@gmail.com

Riwayat Artikel:

Received: 02-10-2022

Revised: 14-10-2022

Accepted: 22-10-2022

Keywords: CIP,PLC

Outseal,Scada Haiwell

Kata Kunci: CIP,PLC

Outseal,Scada Haiwell

Abstract

The use of automatic washing methods is possible for machines that produce milk and other beverage ingredients. The automatic washing method is also known as the Cleaning In Place (CIP) method. Currently the CIP method is widely used as a cleaning and sanitation method in the dairy industry. The use of automatic washing methods is possible for milk production machines. The automatic washing method is also known as the Cleaning In Place (CIP) method. Currently, the CIP method is widely used as a cleaning and sanitation method in the dairy industry. CIP is a series of processes that involve circulating the washing and disinfection solution in a line that does not require disassembly. For this reason, in this chapter we will discuss the manufacturing hygiene process. The optimization of the washing process includes optimization of the concentration of alkaline and acidic cleaning agents in this simulation design, which is a small picture of the CIP system. This author represents the design of the CIP system to explain through the media simulation software scada haiwel which is assisted in programming using PLC outseal.

Abstrak

Penggunaan metode pencucian otomatis dimungkinkan untuk mesin produksi susu dan bahan minuman lainnya. Metode pencucian otomatis disebut juga sebagai metode Cleaning In Place (CIP). Saat ini metode CIP banyak digunakan sebagai metode pembersihan dan sanitasi di industri susu. penggunaan metode pencucian otomatis

dimungkinkan untuk mesin produksi susu. Metode pencucian otomatis disebut juga sebagai metode Cleaning In Place (CIP). Saat ini metode CIP banyak digunakan sebagai metode pembersihan dan sanitasi di industri susu. CIP adalah suatu rangkaian proses yang meliputi sirkulasi larutan pencuci dan disinfeksi dalam suatu jalur yang tidak memerlukan pembongkaran. Untuk itu di dalam bab ini akan dibahas proses hygiene pabrikasi. Optimasi proses pencucian meliputi optimasi konsentrasi bahan pembersih basa dan asam pada rancang bangun simulasi ini yaitu berupa gambaran kecil pada sistem CIP. Penulis ini merepresentasikan rancang bangun sistem CIP untuk menjelaskan melalui media simulasi software scada haiwel yang di bantu dalam pemogramannya menggunakan PLC outseal.

Corresponding Author: Sunandar Setiabudi
E-mail: sunandarsetiabudi86@gmail.com



PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan maupun teknologi dalam berbagai bidang berkembang sangat pesat sehingga mahasiswa yang akan memasuki dunia pekerjaan harus memiliki keterampilan dan keahlian yang memadai dan mendukung agar dapat diterapkan secara nyata. Hal tersebut dapat didukung dengan suatu instansi atau lembaga yang sesuai dengan bidang atau program studi yang sedang didalami maupun dengan praktek kerja secara langsung sebagai persiapan awal kepada mahasiswa.

Dengan demikian, penulisan skripsi disesuaikan dengan bidang pendidikan yang diambil, yaitu terkait dengan bidang kelistrikan sistem CIP. Memudahkan siswa untuk lebih berkembang dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama ini.

Dengan demikian, penulisan skripsi disesuaikan dengan bidang pendidikan yang diambil, yaitu terkait dengan bidang kelistrikan sistem CIP. Memudahkan siswa untuk lebih berkembang dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama ini.

Penggunaan metode pencucian otomatis dimungkinkan untuk mesin yang memproduksi susu dan bahan minuman lainnya. Metode pencucian otomatis juga dikenal sebagai metode Cleaning In Place (CIP). Saat ini, metode CIP banyak digunakan sebagai metode pembersihan dan sanitasi di industri susu. CIP adalah serangkaian proses yang

mencakup sirkulasi larutan pencuci dan desinfeksi dalam jalur yang tidak memerlukan pembongkaran (Spreer, 1998)

Dalam praktiknya, biaya pembersihan dan sanitasi sangat sering diperhitungkan. Menurut Marriott (1999), sistem pencucian yang optimal adalah kombinasi yang efektif dari bahan pembersih basa dan asam, pembersih dan alat sehingga pencucian dapat berlangsung secara efektif dan ekonomis. Biaya bahan pembersih dapat dikurangi melalui penggunaan konsentrasi bahan pembersih yang tepat.

Dalam proses pembuatan produk makanan, banyak bakteri yang mencemari produk susu diketahui berasal dari mesin dan peralatan produksi. Sehubungan dengan itu, Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 23/MEN/SK/I/1978 tentang Pedoman Cara Produksi Pangan yang Baik menyatakan bahwa alat dan perlengkapan yang digunakan untuk memproduksi pangan harus dirancang menurut persyaratan teknis dan higienis.

Lebih lanjut dinyatakan bahwa alat dan perlengkapan yang digunakan tidak mencemari produk dengan mikroorganisme, unsur atau pecahan logam lepas, minyak pelumas, bahan bakar dan lain-lain. Untuk memenuhi persyaratan tersebut maka harus dilakukan sanitasi mesin proses produksi. Hasil akhir yang diharapkan dari proses sanitasi adalah permukaan mesin yang bersentuhan langsung dengan produk susu bebas residu dan mikroorganisme hidup.

Penggunaan metode pencucian otomatis dimungkinkan untuk mesin produksi susu. Metode pencucian otomatis juga dikenal sebagai metode Cleaning In Place (CIP). Saat ini, metode CIP banyak digunakan sebagai metode pembersihan dan sanitasi di industri susu. CIP adalah serangkaian proses yang melibatkan sirkulasi larutan pencuci dan desinfeksi dalam satu jalur yang tidak memerlukan pembongkaran. Untuk alasan ini, dalam bab ini kita akan membahas proses higiene manufaktur.

Konsentrasi bahan pembersih yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mengakibatkan hasil pencucian yang tidak efektif, sehingga perlu dilakukan optimalisasi konsentrasi bahan pembersih untuk mendapatkan hasil pencucian yang efektif dengan biaya yang minimal.

Optimalisasi proses pencucian meliputi optimalisasi konsentrasi bahan pembersih basa dan asam pada desain simulasi ini, yang merupakan gambaran kecil dari sistem CIP. Penulis ini merepresentasikan perancangan sistem CIP dengan menjelaskan melalui media simulasi software scada heiwel yang dibantu dalam pemrograman menggunakan PLC outseal. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pelajari tentang proses CIP dalam produksi bahan baku.
2. Pelajari tentang sistem Otomasi pada sistem CIP
3. Mempelajari proses konsentrasi bahan pembersih di setiap Tanky yang disimulasikan

Dalam pembahasan bab ini mengenai kajian teori dasar yang diperlukan dalam tugas akhir ini. Diantaranya dijelaskan juga mengenai sejarah konsep dasar PLC (*Programmable Logic Controller*). Pada tahapan ini yaitu merencanakan proses pembuatan suatu sistem. Tahap yang dilakukan yaitu mencari permasalahan yang ada di sekitar lingkungan terutama

lingkungan kerja, kemudian memilih komponen dengan karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan. Untuk pemilihan komponen ini diperlukan *manual book* serta petunjuk lain yang dapat membantu dalam mengetahui spesifikasi dari komponen tersebut sehingga komponen yang didapat merupakan pilihan yang tepat bagi alat yang akan dibuat.

METODA PENELITIAN

Untuk mencapai tujuan penelitian dalam penulisan ini, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Metode Pengamatan

Melakukan observasi dan diskusi dengan tim dan mengumpulkan data langsung di lokasi penelitian.

2. Studi Sastra

Mencari sumber referensi penelitian melalui buku, jurnal ilmiah dan internet.

Perancangan sistem digunakan untuk membuat simulasi pada sistem CIP (Cleaning In Place) dimana simulasi ini ditampilkan pada aplikasi Scada Haiwel. Sistem ini merupakan sistem pencucian pada tangki bahan baku, dimana aplikasi ini sangat membantu dalam membersihkan tangki tanpa harus operator memasukkan tangki dan membersihkannya secara manual.

Dalam perencanaan sistem ini penulis membuat trainer kit yang kurang lebih sama dengan keadaan sebenarnya pada sistem CIP (Clening In Place) pada tangki bahan baku cair. Penulis membuat simulasi dengan harapan dapat dengan mudah menggambarkan keadaan sebenarnya dalam proses CIP

Kemudian dalam penelitian ini juga dilakukan studi pustaka dan googling untuk mendapatkan informasi terkait sistem CIP. Penulis juga menanyakan kepada beberapa orang yang mengerjakan sistem CIP ini, data- data yang kemudian dapat dituangkan oleh penulis dalam penulisan skripsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PENGUJIAN ALAT SIMULASI

ANALISA SISTEM

Pada analisa system ini, terdapat beberapa hasil analisa dan *monitoringnya*, sebagai berikut:

- A. Penulis membuat semua controll di lakukan pada tombol start danstop.
- B. Tombol start digunakan untuk memulai proses kerja dalam sistemCIP.
- C. Sistem ini di buat dengan sistem monitoring menggunak PC melaluiaplikasi scada Haeiwell.
- D. Tampilan pada monitoring menjelaskan proses alur kerja dari system CIP dimana valve akan membuka dan menutupsebagaimana urutan valve tersebut.

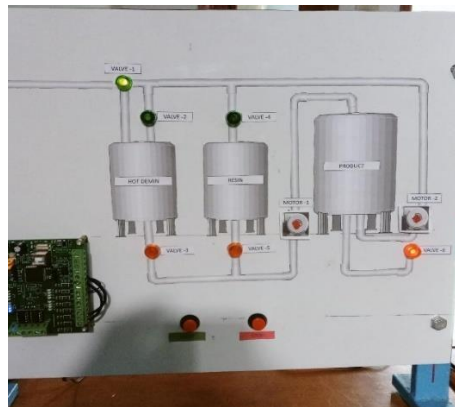
- E. Komunikasi antara PLC Outseal dengan menggunakan kabel USB.
- F. Sistem ini juga dapat di monitoring melalui aplikasi scada Haiwel
- G. Software Haiwell hanya support pada OS Windos untuk Open Source seperti Linux belum bisa

Monitoring sistem kerja

A. Tampilan pada Start

Pada tampilan ini menjelaskan prose transfer air panas ke tank Hot Demin dan valve pada hot demin akan membuka, kemudian valve drain juga membuka untuk mengosongan product yang ada pada tanki product. Pada proses ini membutuh waktu yang berbeda dimana waktu pengisaian ke HotDemin lebih cepat dibandingkan dengan pengosongan product karena ukuran tank yang berbeda. Pada gambar 4.1 menjelaskan valve 1 akan on

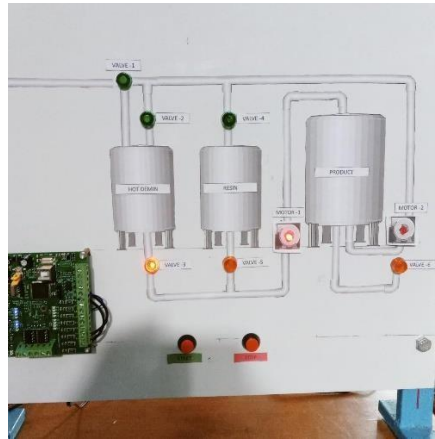
lebih cepat dibandingkan valem-6 yang digunakan untuk drain pengosongan product.



Gambar 1 Tampilan saat start

B. Tampilan Setelah Pengosongan tank product

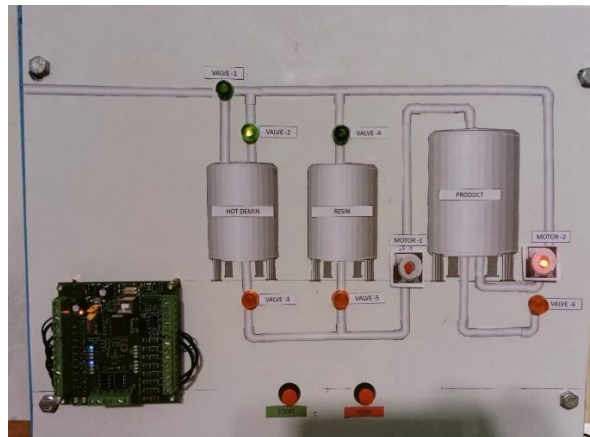
Pada tampilan ini menjelaskan prose transfer air panas ke tank Product dan valve out pada hot demin akan membuka, kemudian Motor pompa juga On untuk mengisi air hangat ke tank product. Pada proses ini membutuh waktu untuk proses pengisian dimana waktu yg di tentukan saat ini selama 10 detik. Setelah selesai proses ini makan motor pompa akan off, valve-3 juga akan off. Prose dapat dilihat pada gambar 4.2 seperti dibawah ini.



Gambar 2 Tampilan setelah pengosongan

A. Tampilan pada saat pembilasan awal

Pada tampilan ini menjelaskan prose pembilasan pada tank product dimana motor pompa 2 merupakan pompa yang digunakan sebagai sirkulasi dimana air hot demin di kembalikan lagi pada tank hot demin. Pada proses ini valve 2 akan on beberapa detik sesuai settingan yang sudah di tetapkan.

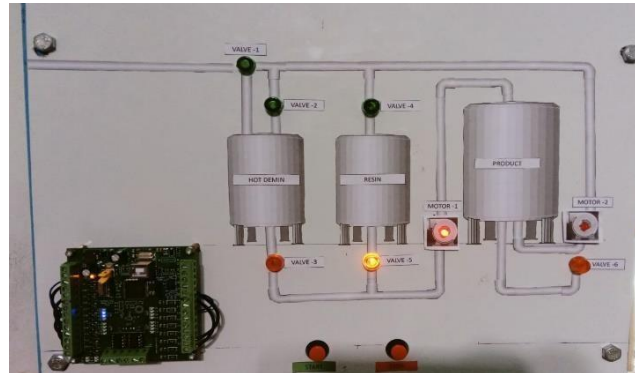


Gambar 3 Tampilan setelah pengosongan

B. Tampilan Proses Transfer Cairan Resin

Pada tampilan ini menjelaskan prose transfer cairan resin ke tank Product dan valve out pada

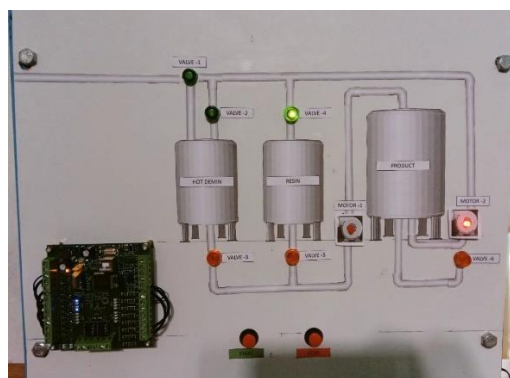
tank resin akan membuka, kemudian Motor pompa juga On untuk mengisi air hangat ke tank product. Pada proses ini membutuh waktu untuk proses pengisian dimana waktu yg di tentukan saat ini selama 10 detik. Setelah selesai proses ini maka motor pompa akan off, valve-5 juga akan off. Proses dapat dilihat pada gambar 4.4 seperti dibawah ini.



Gambar 4 Tampilan Pengisian Resin

C. Tampilan pada saat pembilasan resin

Pada tampilan ini menjelaskan proses pembilasan pada tank product dimana motor pompa 2 merupakan pompa yang digunakan sebagai sirkulasi dimana air hot demin di kembalikan lagi pada tank hot demin. Pada proses ini valve-4 akan on beberapa detik sesuai settingan yang sudah di tetapkan.

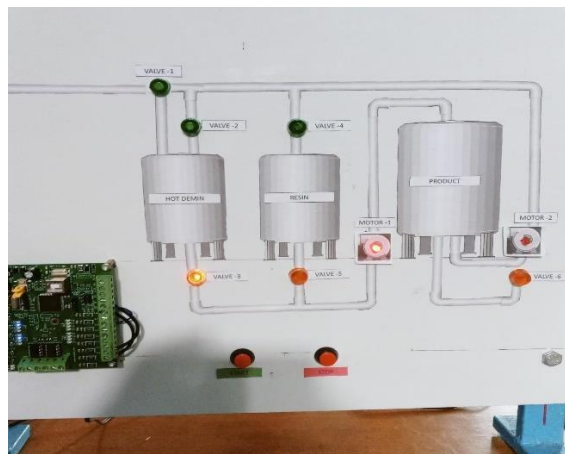


Gambar 5 Tampilan setelah pengosongan

D. Tampilan Setelah Pembilasan terakhir

Pada tampilan ini menjelaskan prose transfer air panas ke tank Product dan valve out pada hot demin akan membuka, kemudian Motor pompa juga On untuk mengisi air hangat ke tank product. Pada proses ini membutuhkan waktu untuk proses pengisian dimana waktu yg ditentukan saat ini selama

10 detik. Setelah selesai proses ini maka motor pompa akan off, valve-3 juga akan off. Proses dapat dilihat pada gambar 4.6 seperti dibawah ini.



Gambar 6 Tampilan setelah pengosongan

E. Tampilan pada saat pembilasan akhir

Pada tampilan ini menjelaskan prose pembilasan pada tank product dimana motor pompa 2 merupakan pompa yang digunakan sebagai sirkulasi dimana air hot demin di kembalikan lagi pada tank hot demin. Pada proses ini valve 2 akan on beberapa detik sesuai settingan yang sudah ditetapkan.



Gambar 7 Tampilan setelah pengosongan

Tabel dan Pengujian Alat

Pengujian sistem dilakukan agar dapat mengetahui apakah part yang digunakan dalam keadaan normal atau bermasalah. Maka penulis melakukan pengujian dengan cek tegangan dan *wiring* kabel

Tabel 1 Hasil Pengujian Valve 1

Banyak pengujian	Status	Valve Terbaca	Valve Terukur
1	ON	12	12.3
2	ON	12	12.3
3	ON	12	12.3
4	OFF	0	-00.1
5	OFF	0	-00.1
6	OFF	0	-00.1

Berdasarkan data pada table 1 diatas menunjukkan nilai ukur dari masing masing Valve bernilai 12 dan 12.3. Berikut adalah dokumentasi dari hasil pengujian yang ada pada tabel:



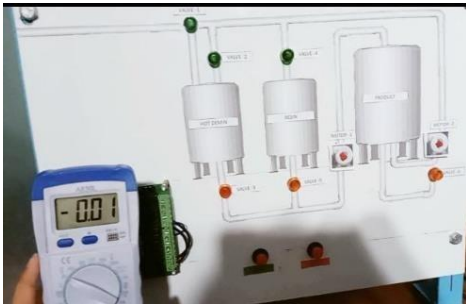
Gambar 8 Pengujian Valve 1

Pengujian sistem dilakukan agar dapat mengetahui apakah part yang digunakan dalam keadaan normal atau bermasalah. Maka penulis melakukan pengujian dengan cek tegangan dan *wiring* kabel

Tabel 2 Hasil Pengujian Valve 2

Banyak pengujian	Status	Valve Terbaca	Valve Terukur
1	ON	12	12.3
2	ON	12	12.3
3	ON	12	12.3
4	OFF	0	-00.1
5	OFF	0	-00.1
6	OFF	0	-00.1

Berdasarkan data pada table 2 diatas menunjukkan nilai ukur dari masing masing Valve bernilai 12 dan 12.3. Berikut adalah dokumentasi dari hasil pengujian yang ada pada tabel:



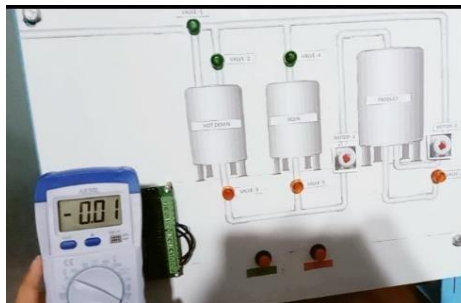
Gambar 9 Pengujian Valve 2

Pengujian sistem dilakukan agar dapat mengetahui apakah part yang digunakan dalam keadaan normal atau bermasalah. Maka penulis melakukan pengujian dengan cek tegangan dan *wiring* kabel.

Tabel 3 Hasil Pengujian Valve 3

Banyak pengujian	Status	Valve Terbaca	Valve Terukur
1	ON	12	12.3
2	ON	12	12.3
3	ON	12	12.3
4	OFF	0	-00.1
5	OFF	0	-00.1
6	OFF	0	-00.1

Berdasarkan data pada table 3 diatas menunjukkan nilai ukur dari masing masing Valve bernilai 12 dan 12.3. Berikut adalah dokumentasi dari hasil pengujian yang ada pada tabel:



Gambar 10 Pengujian Valve 3

Pengujian sistem dilakukan agar dapat mengetahui apakah part yang digunakan dalam keadaan normal atau bermasalah. Maka penulis melakukan pengujian dengan cek tegangan dan *wiring*

kabel.

Tabel 4 Hasil Pengujian Valve 4

Banyak pengujian	Status	Valve Terbaca	Valve Terukur
1	ON	12	12.6
2	ON	12	12.5
3	ON	12	12.6
4	OFF	0	-00.1
5	OFF	0	-00.1
6	OFF	0	-00.1

Berdasarkan data pada table 4 diatas menunjukkan nilai ukur dari masing masing Valve bernilai 12 dan 12.6 Berikut adalah dokumentasi dari hasil pengujian yang ada pada tabel:



Gambar 11 Pengujian Valve 4

Pengujian sistem dilakukan agar dapat mengetahui apakah part yang digunakan dalam keadaan normal atau bermasalah. Maka penulis melakukan pengujian dengan cek tegangan dan *wiring* kabel

Tabel 5 Hasil Pengujian Valve 5

Banyak pengujian	Status	Valve Terbaca	Valve Terukur
1	ON	12	12.5
2	ON	12	12.5
3	ON	12	12.5
4	OFF	0	-00.2
5	OFF	0	-00.1
6	OFF	0	-00.1

Berdasarkan data pada table 5 diatas menunjukkan nilai ukur dari masing masing Valve bernilai 12 dan 12. Berikut adalah dokumentasi dari hasil pengujian yang ada pada tabel:



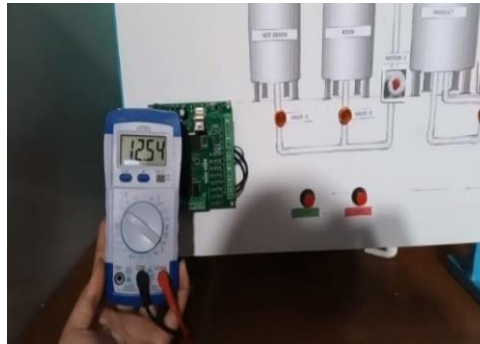
Gambar 4. 12 Pengujian Valve 5

Pengujian sistem dilakukan agar dapat mengetahui apakah part yang digunakan dalam keadaan normal atau bermasalah. Maka penulis melakukan pengujian dengan cek tegangan dan *wiring* kabel.

Tabel 7 Hasil Pengujian Motor 1

Banyak pengujian	Status	Motor Terbaca	Motor Terukur
1	ON	12	12.3
2	ON	12	12.3
3	ON	12	12.3
4	OFF	0	-00.1
5	OFF	0	-00.1
6	OFF	0	-00.1

Berdasarkan data pada tabel 7 diatas menunjukkan nilai ukur dari masing masing Valve bernilai 12 dan 12.3. Berikut adalah dokumentasi dari hasil pengujian yang ada pada tabel:



Gambar 4. 14 Hasil Pengujian Motor 1

Pengujian sistem dilakukan agar dapat mengetahui apakah part yang digunakan dalam keadaan normal atau bermasalah. Maka penulis melakukan pengujian dengan cek tegangan dan *wiring* kabel

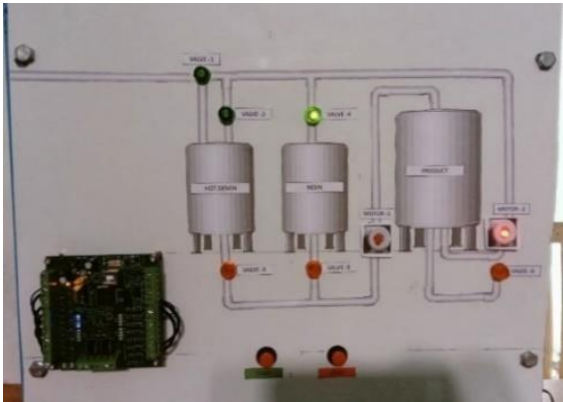
Tabel 8 Hasil Pengujian Motor 2

Banyak pengujian	Status	Motor Terbaca	Motor Terukur
1	ON	12	12.3
2	ON	12	12.3
3	ON	12	12.3
4	OFF	0	-00.1
5	OFF	0	-00.1
6	OFF	0	-00.1

Berdasarkan data pada tabel 8 diatas menunjukkan nilai ukur dari masing masing Valve bernilai 12 dan 12.3

4.2 Pengujian Rangkaian System

Pada tahap pengujian penulis menggunakan 2 buah *pilot lamp* dan satu stop kontak untuk ruang meeting sedangkan untuk ruang tamu menggunakan indikator 2 buah lampu pijar dan satu stop kontak. Pengujian ini dilakukan di lokasi penulis bertempat tinggal yaitu di rumah.

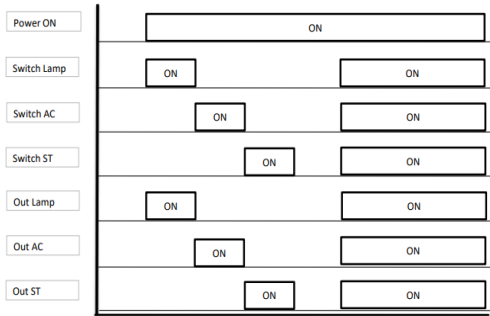


Gambar 15

Pada skripsi ini penulis membuat miniatur yang merepresentasikan keadaan pada setiap ruangan yaitu adanya lampu penerangan adanya AC pendingin ruangan dan stop kontak sebagai sumber tegangan untuk menyalakan projector ataupun alat elektronik lainnya.

Adanya alat ini dapat membantu menjelaskan konsep yang penulis sampaikan pada skripsi. Pembuatan alat ini tidak lah sulit dikarekan konsep yang digunakan sudah membuat sistem ini menjadi simple. Adanya control HMI dan PLC dalam satu modul membuat sistem tidak banyak memerlukan ukuran atau ruang yang lebih besar.

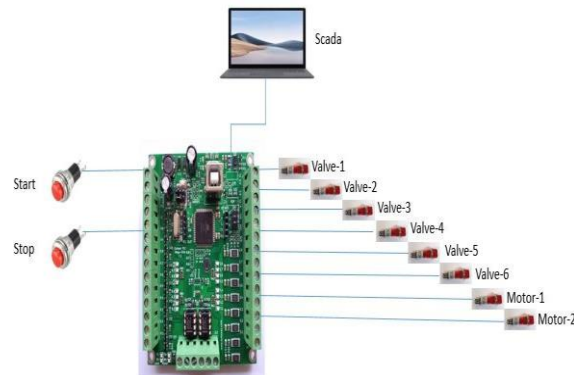
Time Chart



Gambar 16 Time chart sistem

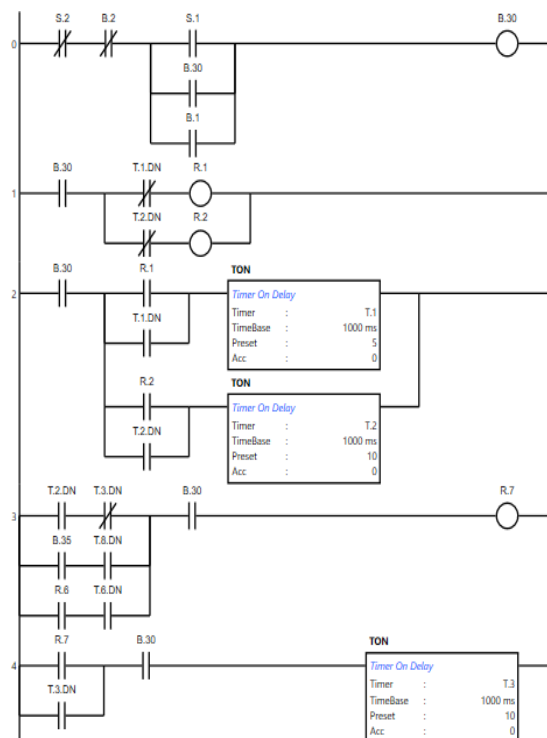
Pada sistem ini penulis membuat sistem CIP secara simulasi menggunakan papan kerja yang dapat di monitoring secara hardware dan software. Melalui flowchart dapat di simpulkan bahwa input terdiri dar 2 tombol yaitu Start dan Stop. Sedangkan outnya ada 8 yaitu 6 Valve dan 2 Motor, hal ini terlihat dari time chart dimana perpindahan output berdasarkan waktu.

Wiring Diagram



Gambar 17 Program outseal

Sistem kerjanya sebagai berikut:



A. Power AC 220 V di ON kan, maka Power supply AC to DC On dan memberikan

tegangan 12 vDC

- B. Power DC 12 V untuk menghidupkan PLC dan Pilot lamp indicator.
- C. Bila tombol Start di tekan maka valve 1 (inlet hotdemin) dan valve 2 (drain) On
- D. Setelah waktu 10 detik selesai maka Valve inlet hotdemin akan menutup dan setelah 15 detik valve drain akan menutup.
- E. Setelah valve drain menutup, maka valve outlet hotdemin membuka dan motor 1 akan On selama 10 detik, setelah 10 detik selesai maka valve kedua ya akan menutup.
- F. Setelah motor 1 off, maka selanjutnya valve inlet hotdemin akan on dan motor 2 akan on selama 10 detik.
- G. Setelah motor 2 off, selanjutnya yaitu valve outlet resin akan membuka dan motor 1 On selama 10 detik, setelah 10 detik maka motor 1 dan valveoutlet resin akan off.
- H. Motor 2 akan on setelah motor 1 off, valve inlet resin akan membuka dan motor 2 akan on selama 10 detik.
- I. Setelah motor 2 off maka selanjutnya valve outlet hotdemin membuka motor 1 akan on selama 10 detik.
- J. Setelah proses pembilasan maka motor2 akan on dan valve inlet hotdemin akan membuka.
- K. Setelah proses selesai maka operator harus menekan tombol stop.
- L. Semua proses di atas dapat di monitoring melalui PC secara real time

KESIMPULAN

Dengan ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a) Pengontrolan menggunakan PLC dapat mempermudah dalam wiring dan perubahan sistem secara berkala.
- b) Sistem simulasi dapat sangat membantu dalam penerapan di lapangan.
- c) Hasil pengujian komponen dapat dinyatakan dalam keadaan normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtiar, Agung. (2020), panduan dasar outseal plc, teknologi otomasi karya anak bangsa, Indonesia
- Christopher Kilian, Christopher T. *Modern Control Technology*. New York : Thomson Delmar Learning
- Hudallah, N. 2010. Rancang Bangun Sistem Pneumatis Untuk Pengembangan Modul-Modul Gerak Otomatis Sebagai Media Pembelajaran. Jurnal Teknik Elektro Vol. 2 No. 1 UNNES.

Muhamad Mujahidin , Amin Syahroni (2016), “Pengontrolan Suhu Pada Sterilizer Menggunakan Programmable Logic Controller (PLC)”, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang

Setiawan, Y. Fitri. 2015. Rancang Bangun Buka Tutup Pintu Pagar Rumah Menggunakan Remote Control Wireless Rf315. Jurnal Sisfokom Volume 4. Teknik Informatika STMIK Atma Luhur Pangkalpinang.

Suyanto., & Yulistyawan, D. 2017. Otomatisasi Sistem Pengendali Berbasis PLC Pada Mesin Vacuum Metalizer Untuk Proses Coating. Jurnal Teknik Komputer Vol.9 No.2. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Slamet Budi Utomo, Tribowo Indrato , Moch. Prastawa Assalim T.P (2019), “Modifikasi Autoclave Hansin Hs-85e Berbasis Programmable Logic Control (PLC)”, Politeknik Kesehatan Kemenkes, Surabaya

Wijaya, M. Budiyanto (2006), Pengenalan Dasar-Dasar PLC (Programmable Logic Controller), Gava Media, Yogyakarta.

Autonics . *FX Programming Manual*. Korean : FA Business Book.

Autonics . *LP Series (Lp – S070)* . : Korean: FA Business Book.

Autonics. *PLC Smart Studio*. Korean : Autonics Automation Korea.

http://eprints.undip.ac.id/67146/6/12._BAB_2.pdf.

<http://srimawarni28.blogspot.com/2013/10/pengertian-perekaman.html>.

<http://www.markijar.com/2018/07/pengertian-grafik-lengkap-contoh-jenis.html>.

<https://www.transkerja.com/2019/06/pengertian-record.html>.

<https://www.autonics.com/model/A1200000018>.

<https://docplayer.info/49465130-Bab-ii-dasar-teori-terdapat-beberapa-software-hmi-yang-dikeluarkan-oleh-beberapa-vendor-antara-lain-yaitu.html>.

<https://www.plcdroid.com/2019/02/pilot-lamp-indikator-panel-listrik.html#:~:text=Pilot%20lamp%20adalah%20sebuah%20lampu,penting%20dari%20Komponen%20Panel%20Listrik>.