

Automation Cup Sealer Using Outseal PLC Mega V.1.1

Janizal, Angga Firmansyah, Slamet Riyadi
Prodi Mekatronika, Politeknik Enjineri Indorama
e-mail: anggafirmansyah356@gmail.com

Abstrak

Automation Cup Sealer Using Outseal PLC Mega V.1.1 merupakan sebuah alat yang digunakan untuk pengisian minuman secara otomatis dengan sistem HMI bisa berupa layar LCD atau bisa juga menggunakan smartphone yang di fungsikan sebagai layar HMI. Dengan demikian sistem dapat difungsikan dengan baik dan efisien. Sistem ini bekerja menggunakan Programmable logic controller (PLC) yang merupakan suatu perangkat controller yang berfungsi untuk memerintah atau mengontrol perangkat keras yang terintegrasi sehingga bisa berjalan secara otomatis. Sistem monitoring dan kontrol merupakan bentuk pengendalian terhadap suatu alat atau sistem. Pada alat ini menggunakan Outseal PLC Mega V.1.1 sebagai server dan DT-06 WiFi Module ESP-M2 sebagai client. Input data untuk sistem ini berasal dari sensor flow meter dan proximity kemudian data tersebut terhubung dengan outseal PLC yang sudah diprogram melalui Outseal Studio. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa untuk menghasilkan produk yang baik pada proses ini yaitu dengan mempertimbangkan beberapa hal seperti waktu, suhu, dan volume. Untuk mendapatkan hasil yang baik maka dibutuhkan suhu 130°, waktu 08,00s, 10,00s, dan 12,00s dan dengan volume air 180ml.

Kata Kunci : HMI, Outseal Mega V.1.1, Sensor Flow meter, Sensor Jarak, suhu, volume, waktu

Abstract

Automation Cup Sealer Using Outseal PLC Mega V.1.1 is a tool that is used to automatically fill drinks with the HMI system, it can be an LCD screen or you can also use a smartphone that functions as an HMI screen. Therefore the system can function properly and efficiently. This system works using a programmable logic controller (PLC) which is a controller device that functions to command or control the integrated hardware so that it can be run automatically. Monitoring and control system is a form of control over a tool or system. This tool uses Outseal PLC Mega V.1.1 as a server and DT-06 WiFi Module ESP-M2 as a client. The input data for this system comes from the flowmeter and proximity sensors then the data is connected to the PLC outseal which has been programmed through Outseal Studio. The results of this research are known that to produce a good product on this process to consider several things such as time, temperature, and volume. To get good results, it takes a temperature of 130°, a time of 08.00s, 10.00s, and 12.00s and with a water volume of 180ml.

Keyword : HMI, Outseal Mega V.1.1, Sensor Flow meter, Proximity Sensor, temperature, volume, time

1. PENDAHULUAN

Pada akhir tahun 2019 tepatnya pada bulan Desember, dunia dihebohkan dengan pandemi hebat yang bernama Covid-19 (*Corona Virus Disease*) yang berasal dari kota Wuhan, China dan telah menyebar ke Indonesia pada Maret 2020. Virus ini menunjukkan penyebaran yang sangat signifikan dan telah banyak kematian yang disebabkan dari virus ini baik dari China maupun Indonesia, sehingga berbagai macam kebijakan diberlakukan pemerintah dengan melakukan pembatasan sosial yang biasa disingkat dengan 3M yaitu mencuci tangan menggunakan sabun dengan air yang mengalir, memakai masker dan menjaga jarak. Dengan adanya kebijakan tersebut maka kegiatan di ruang publik sangat dibatasi untuk menghindari kerumunan. Namun perekonomian tetap harus berjalan dengan mematuhi kebijakan yang ada.

Dewasa ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat manusia berinovasi untuk menciptakan sesuatu khususnya dalam sistem otomatisasi. Tidak hanya diterapkan di dunia industri dalam skala besar, namun dapat juga diterapkan dalam pelaku usaha kecil yang menghasilkan suatu produk seperti halnya produk minuman. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu mengenai efisiensi waktu, tenaga, maupun biaya. Agar hal tersebut dapat terlaksana maka memerlukan sistem yang dapat memonitor kinerja mesin.

Programmable logic controller (PLC) adalah suatu perangkat *controller* yang berfungsi untuk memerintah atau mengontrol perangkat keras yang terintegrasi sehingga bisa berjalan secara otomatis. Sistem monitoring dan kontrol merupakan bentuk pengendalian terhadap suatu alat atau sistem. Untuk mengontrol mesin-mesin tersebut maka digunakan PLC sebagai sistem kendali dan untuk melakukan monitoring yaitu menggunakan HMI (*Human Machine Interface*). HMI bisa berupa layar LCD atau bisa juga menggunakan *smartphone* yang difungsikan sebagai layar HMI. Dengan demikian sistem dapat difungsikan dengan baik dan efisien.

Pada penelitian ini telah merancang sebuah sistem dengan judul "*Automation Cup Sealer Using Outseal PLC Mega V.1.1*" merupakan sistem produksi yang bekerja secara otomatis dengan tujuan menghasilkan alat yang dapat melakukan proses pengisian air dengan varian rasa yang berbeda pada sebuah *cup* yang diotomatisasi dalam pengemasannya. Pada Penelitian ini penulis menggunakan Outsel PLC dikarenakan harganya yang tergolong cukup murah dan terjangkau karena merupakan produk asli Indonesia. Walaupun harganya murah namun tidak mengurangi fungsi dan kinerja alat karena ketersediaan *input* dan *output* sudah mencukupi untuk alat yang akan dibuat.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem dari cup sealer serta perbedaan hasil akhir dengan parameter waktu, suhu dan volume. Untuk teknik pengumpulan data melalui beberapa tahapan yaitu:

1. Studi pustaka dan survei data awal: Materi yang terkait dengan mencari dari internet, ruang baca, buku/jurnal dan perpustakaan.
2. Perencanaan: Tahapan ini dilakukan setelah mendapat informasi dari referensi di atas.
3. Perencanaan dan pembuatan sistem: Agar hasil rancangan dan pembuatan alat bisa bekerja dengan normal, maka perlu perancangan rangkaian listrik yang sesuai dengan pemrograman sehingga sistem dapat bekerja dengan baik.

2.1. Spesifikasi Alat

Perancangan alat ini membutuhkan komponen yang menunjang untuk keberhasilan proyek, sehingga mampu bekerja optimal sesuai dengan yang diharapkan. Berikut spesifikasi komponen yang digunakan seperti pada Tabel 1.

2.2. Realisasi Alat

Sistem ini akan terealisasi dengan baik apabila semua alat dan bahan dapat menunjang kebutuhan penelitian ini. Berikut ini adalah alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Spesifikasi Alat.

Komponen		Spesifikasi
Media Interface	Android (HMI Modbus)	Type : V1.77
Sensor	Flow Meter	Tegangan : 5 VDC-24 VDC Arus : 15 mA (DC 5V) Tingkat aliran : 1-30 L/menit
	Proximity	Tegangan : 6 – 36 VDV Jarak : 1 – 10 mm
	Limit Switch	Arus : 15 A Ukuran : 50 x19 x 18
	Infrared	Type : E18-D80NK Effective from 3-80 cm adjustable
Fitur	Lampu	Tegangan input 24 VDC
	Emergency	Tegangan input 220 VDC
Pengolah Data	Outseal Mega V.1	Jumlah digital input & output : 16 Teknis digital input : 2 – 24 VDC Ukuran : 34mm x 17mm x 4mm
	DT-06 TTL WiFi	Working voltage : 4.5V – 6.0V Average current : 80 mA
	Module ESP-M2	
Sumber Tegangan	Tegangan PLN	Tegangan output : 220 VAC Tegangan input : 220 VAC
	Power Supply	Tegangan output : 24 VDC Arus : 5 A
Elektrik	Relay	Input : 24 VDC
Hardware	Silinder	MAL 32 x 150 dan 32 x 300
	Solenoid Valve	Type : 5/2 (2 unit)
	Regulator	Max : 8,5 Bar
	Motor DC	Tegangan Input : 12 VDC Arus : 2 A

Alat dan bahan perancangan yang digunakan terdiri dari perangkat lunak, perangkat keras dan komponen utama yang diperlukan seperti yang terlihat pada Tabel 2 – 4 di bawah ini.

Tabel 2. Perangkat Lunak yang Diperlukan.

Perangkat Lunak	Fungsi
Outseal Studio	Membuat program outseal
HMI Modbus	Interface sistem
Autodesk Inverter	Perancangan desain mekanik
Corel Draw	Perancangan elektrik
Festo Fluidsim	Perancangan rangkaian pneumatic
Ms. Office Word	Pembuatan laporan Proyek Akhir

Tabel 3. Perangkat Keras yang Diperlukan.

Perangkat Keras	Fungsi
Solder dan tinol	Menghubungkan wiring komponen
Tang dan obeng set	Membuka dan mengunci baud
Kabel jumper dan kabel serabut	Wiring komponen
Gergaji	Memotong akrilik dan triplek
Penggaris	Mengukur bahan atau benda
Multimeter	Mengukur tegangan dan arus
Kikir	Merapikan akrilik
Kuas	Mengecat kerangka alat
Besi hollow	Membuat prototype sistem

Tabel 4. *Komponen Utama yang Diperlukan.*

Komponen Utama	Jumlah
Outseal	1 unit
DT-06 TTL WiFi Module ESP-M2	1 unit
Power supply 12V 5A	1 unit
Power supply 24V 5A	1 unit
Relay 6 channel	1 unit
Pompa air DC	2 unit
Sensor flow meter	1 unit
Sensor proximity induktif	2 unit
Sensor limit switch	2 unit
Solenoid valve 5/2	2 unit
Silinder pneumatic	2 unit
Regulator	1 unit
Lubricator	1 unit
Dryer	1 unit
Air filler	1 unit
LED	3 unit
Bumot	2 unit
Emergency	1 unit
Motor DC	2 unit
Bearing	4 unit
Bel conveyor	belum
Kabel	Belum
Besi	Belum
Terminal blok	belum

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses akhir dari penelitian ini yaitu pengujian alat yang bertujuan untuk mengetahui proses kerja dan fungsialat secara keseluruhan. Pengujian dilakukan dengan cara mengambil data dari setiap percobaan untuk mengetahui kinerja dan kekurangan sistem. Dari setiap pengujian tersebut diberikan hasil percobaan dan analisa.

3.1. Sensor Proximity

Tabel 5 merupakan hasil pengujian dari sensor proximity 1 dan sensor proximity 2. Pengujian dilakukan sebanyak 6 kali percobaan.

Tabel 5. *Data Pengujian Sensor Proximity.*

	Deteksi	
	Sensor proximity 1	Sensor proximity 2
Percobaan 1	Terdeteksi	Terdeteksi
Percobaan 2	Terdeteksi	Terdeteksi
Percobaan 3	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
Percobaan 4	Terdeteksi	Terdeteksi
Percobaan 5	Terdeteksi	Terdeteksi
Percobaan 6	Terdeteksi	Tidak terdeteksi

Dari hasil data pengujian di atas menyatakan bahwa ketika sensor proximity dihadapkan dengan benda maka akan mendeteksi. Deteksi tidak terbatas pada benda kerja saja melainkan objek lainpun akan terdeteksi

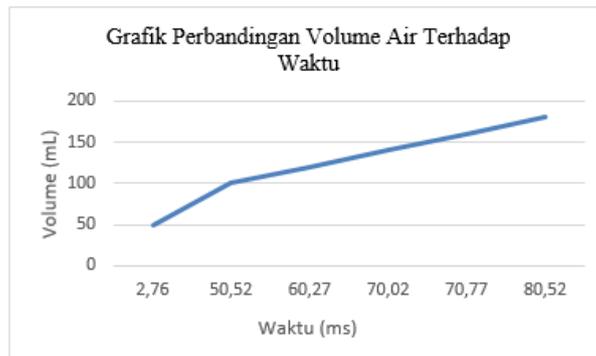
3.2. Sensor Water Flow

Tabel 6 merupakan data hasil pengujian terhadap sensor *flow meter*. Pengujian dilakukan sebanyak sebanyak 6 kali percobaan dengan mengatur volume air yang masuk ke dalam *cup* dan sehingga akan didapatkan waktu dari hasil pengisian tersebut.

Tabel 6. Data Hasil Pengujian Sensor Flow Meter.

	Volume (ml)	Waktu (ms)
Percobaan 1	50	20,76
Percobaan 2	100	50,52
Percobaan 3	120	60,27
Percobaan 4	140	70,02
Percobaan 5	160	70,77
Percobaan 6	180	80,52

Dari hasil data pengujian di atas menyatakan bahwa semakin banyak volume air yang masuk pada saat pengisian air maka akan semakin bertambah juga waktu yang diperlukan. Hal tersebut berdasarkan grafik seperti yang terlihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Volume Air Terhadap Waktu.

3.3. Pengepresan Cup

Tabel 7 merupakan hasil dari pengujian pada pengepresan pada sealer dengan waktu dan suhu yang berbeda.

Tabel 7. Data Hasil Pengepressan Pada Sealer.

Waktu (s)	Suhu	
	130°	160°
	Kondisi	
06,00	Tidak baik	Tidak baik
08,00	Baik	Kurang baik
10,00	Baik	Tidak baik
12,00	Baik	Tidak baik
14,00	Kurang baik	Tidak baik

3.4. Analisa

Dari hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan merujuk ke mekanisme kerja alat sesuai dengan fungsinya dan mendekati tujuan yang ingin dicapai pada proses pengisian minuman menggunakan *cup* sealer otomatis berjalan dengan lancar, karena sistem elektrik dan sistem kontrol saling berkaitan sehingga sistem dapat melakukan proses pengisian air berdasarkan dengan varian rasa yang dipilih.

Pada bagian sensor sangat rentan untuk pembacaannya, karena seperti pengujian yang telah dilakukan ada beberapa kegagalan yang dimana disebabkan oleh posisi benda kerja yang tidak tepat penempatannya. Adapun hal lain yang dapat mempengaruhi sensor ketika pembacaan adalah waktu, lingkungan, jarak antara sensor dengan objek, dan kecepatan dari *conveyor* yang terlalu cepat juga mempengaruhi pembacaan sensor

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa *Automation Cup Sealer Using Outseal PLC Mega V.1.1* ini menggunakan outseal PLC untuk sistem kontrol dan HMI Modbus untuk memonitoring sistem melalui android. Data yang diproses oleh outseal PLC berasal dari sensor proximity yang berfungsi untuk mendeteksi *cup* pada proses pengisian air agar *conveyor* berhenti tepat berada di bawah sensor *flow meter* dan mendeteksi *cup* agar berhenti untuk melakukan pengepresan. Selanjutnya yaitu sensor *flow meter* yang berfungsi untuk mengukur aliran air yang masuk kedalam *cup* sesuai dengan perintah pada program. Dan yang terakhir yaitu *limit switch* yang berfungsi untuk membalikan arah putaran motor sehingga *conveyor* kembali berjalan kearah semula. Sedangkan untuk *output* dari sistem ini berupa silinder kerja ganda yang berfungsi untuk mendorong tuas sealer pada saat proses pengepresan *cup* dan mengangkat *cup* yang sudah disealer. Selain silinder kerja ganda *output* selanjutnya yaitu motor DC yang berfungsi untuk menggerakkan *conveyor* dan motor DC 12V untuk menggulung plastik pada saat proses pengepresan *cup* serta motor pompa yang berfungsi menghisap air pada saat proses pengisian air.

Dalam situasi pandemi saat ini dengan menggunakan sistem seperti ini proses pengepresan *cup* tidak dilakukan secara manual namun proses pengisian air pada *cup* dapat dilakukan secara otomatis dengan sistem kontrol melalui android sehingga seluruh proses dari sistem ini bisa dikontrol dari perangkat lain yang tidak bersentuhan langsung dengan alat.

Maka berdasarkan pembahasan di atas dan keseluruhan proses perancangan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan sensor *flow meter* pada sistem pengisian air secara otomatis dapat berfungsi dengan baik ketika dirancang untuk mengukur aliran air yang masuk ke dalam *cup*.
2. Pengontrolan pada sistem pengisian air secara otomatis ini menggunakan outseal PLC. Dalam proses pengontrolannya outseal PLC membutuhkan perangkat lunak yang bernama outseal studio untuk merancang kontrol logika.
3. Pada sistem ini HMI digunakan untuk memonitoring proses pengisian air pada *cup*. Dalam proses monitoringnya menggunakan perangkat android dengan module WiFi DT-06 sebagai koneksi antar muka antara *smartphone* dengan outseal PLC.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Baktiar, Agung. 2020. Panduan Dasr Outseal PLC Edisi Pertama. Sidoarjo.
- [2]. Dr. Ir. Afzeri. 2014. Pneumatik Hidrolik. Purwakarta.
- [3]. Oktariansyah, Eko 2016. Sensor Flow Meter. Politeknik Negeri Surabaya: Surabaya.
- [4]. Mubarroq, Rifki. 2019. Rancang Bnangun. Sistem Kendali Otomatis Silo Dengan Metode Sortasi Berdasarkan Jenis Kemasan Produk Menggunakan HMI-PLC. Universitas Teknologi Yogyakarta: Yogyakarta.
- [5]. Silvia, Yaya. 2020. Mesin Pemilah Benda Berdasarkan Berat Berbasil Otseal PLC. Politeknik Enjinereng Indorama: Purwakarta.
- [6]. Wihardi, Slamet. 2013. Automation Cup Sealer Menguunakan Programmable Logic Control. Universitas Narotama: Surabaya.
- [7]. Supriyono, Agus. 2021. Penerapan Programmable Logic Control (PLC) Outseal Pada Pengisian Botol Otomatis Berbasis Android. Universitas Semarang: Semarang.
- [8]. Wijaya, Fatah, Yanuar. 2020. Sistem Pengisian Air dan Penutupan Botol Terintegrasi (Perancangan Mekanik dan Program). Politeknik Enjinereng Indorama: Purwakarta.
- [9]. Suwarno, Untoro, Djoko. 2020. Modbus HMI Bluetooth For Outseal PLC. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta.
- [10]. Tiara Eka, Hendrayudi, Rahmatulla Gugun, Anwar. 2017. Modul Latih Modbus RS – 485. Politeknik Negeri Jakarta: Depok.
- [11]. Kurnia, Deni, H., Siswoyo, Feri. 2018 Perancangan Kit Praktikum Modbus RTU Berbiaya Rendah Berbasis Arduino Mega. Politeknik Enjinereng Indorama: Purwakarta.
- [12]. Zulkipli, Muhairir. 2021. Dampak Covid-19 Terhadap Perekonomian Indonesia. STEBIS IGM Palembang: Palembang.