

***Prototype optimalisasi suhu pada Autoclave berbasis Outseal  
Programmable Logic Control ( PLC ) Dengan Menggunakan Human  
Machine Interface ( HMI )***

**Yachya Trapsilo Rochim<sup>1</sup>, Bagus Setya Rintyarna<sup>2</sup>, Herry Setyawan<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia  
E-mail: Yachyatrapisilo75@gmail.com

---

---

**ABSTRAK**

---

*Abstrak* - Sterilizer machine merupakan sebuah mesin yang dapat mensterilkan suatu benda yang bersifat logam seperti kaleng . Sehingga dapat menjaga kesterilan kaleng dari kuman dan bakteri. Kurangnya teknologi informasi menyebabkan sering terjadi kelebihan suhu pada saat proses setrilisasi. berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu adanya prototipe optimalisasi suhu pada Autoclave berbasis Outseal Programmable Logic Control ( PLC ) Dengan Menggunakan Human Machine Interface ( HMI ) sebagai kontrol sistem. Sensor thermocouple kapasitif dan induktif untuk mendeteksi suhu. HMI sebagai monitoring ketika terjadi kelebihan suhu dan untuk menghentikan mesin ketika terjadi kerusakan dengan menekan emergency stop. Hasil dari pembuatan alat didapatkan keberhasilan sensor suhu menggunakan Thermocouple 99.30% dan di dapatkan data dengan hasil dari pengujian optimilasi suhu 95% stabil pada suhu 121°C mengirinkan hasil monitoring secara benar serta notifikasi ke aplikasi android sebagai pemberitahuan jika ada kelebihan suhu maka sensor solenoid akan membuka secara otomatis untuk mengoptimalkan suhu.

**Kata kunci:** Sterilizer, Outseal PLC, Thermocouple

---

---

**ABSTRACT (10 PT)**

---

*Abstract* - Sterilizer machine is a machine that can sterilize metal objects such as cans. So that it can keep the sterility of the can from germs and bacteria. Lack of information technology often causes excess temperature during the sterilization process. based on these problems, it is necessary to have a prototype of temperature optimization on an Outseal Programmable Logic Control (PLC) based Autoclave Using Human Machine Interface (HMI) as a control system. Capacitive and inductive thermocouple sensors to detect temperature. HMI as monitoring when there is an excess of temperature and to stop the engine when there is damage by pressing the emergency stop. The results of making the tool obtained the success of the temperature sensor using a 99.30% Thermocouple and data obtained with the results of the 95% temperature optimization test being stable at 121°C sending the monitoring results correctly and notification to the android application as a notification if there is an excess temperature then the solenoid sensor will open automatically. automatically to optimize the temperature.

**Keywords:** Sterilizer, Outseal PLC, Thermocouple

*Copyright © 2019 Universitas Muhammadiyah Jember.*

---

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi dan penerapan yang begitu pesat saat ini berdampak besar bagi kehidupan manusia. Dampak yang ditimbulkan sangat beragam, tergantung dari teknologi yang sering digunakan

oleh manusia. Bidang industri salah satu aspek yang berkembang ditengah masyarakat Indonesia. Sistem otomatis dilakukan untuk meningkatkan keandalan suatu sistem yang meliputi efisiensi kinerja, kecepatan, dan kemudahan pengoperasian. Pemafaatan mesin otomatis dalam pemrosesan adalah solusi untuk mendapatkan hasil yang efisien .

Pada sebuah industri pengalengan ikan dimuncar terdapat suatu *autoclave* yang bertujuan mensterilkan kemasan berupa kaleng dan memastikan olahan ikan sarden terbebas dari bakteri dengan memanfaatkan suhu tinggi. Pada proses sterilisasi ada beberapa parameter yang harus dilakukan *monitoring* yaitu, suhu, waktu dan tekanan. Suhu yang dimanfaatkan dalam proses sterilisasi harus stabil pada suhu 120°C, toleransi yang diberikan pada perubahan suhu yaitu 110°C dan pengendalian suhu dikontrol secara otomatis menggunakan PLC. *Monitoring* waktu dilakukan untuk mengetahui berapa lama yang butuhkan ketika mencapai suhu 120°C.

Slamet Budi Utomo, Tribowo Indrato , Moch. Prastawa Assalim T.P(2019). Poloteknik Kesehatan Kemenkes, Surabaya yang berjudul *Modifikasi Autoclave Hansin Hs-85e Berbasis Programmable Logic Control (PLC)* Penelitian ini digunakan untuk mengoptimalkan alat autoclave merk hansin HS-85 E yang masih bekerja manual dan terdapat kerusakan pada alat. Setelah dilakukan mdifikasi menggunakan kontrol PLC *Siemens S7 – 200* didapatkan suhu yang sesuai

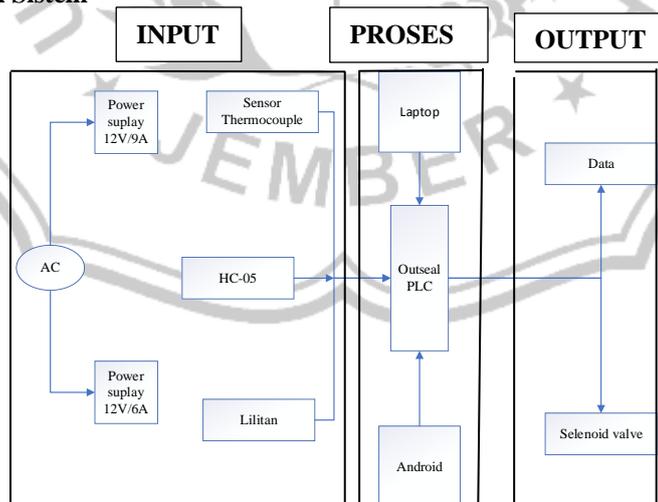
**2. KAJIAN PUSTAKA**

Slamet Budi Utomo, Tribowo Indrato, Moch. Prastawa Assalim T.P(2019). Poloteknik Kesehatan Kemenkes, Surabaya yang berjudul *Modifikasi Autoclave Hansin Hs-85e Berbasis Programmable Logic Control (PLC)* Penelitian ini digunakan untuk mengoptimalkan alat autoclave merk hansin HS-85 E yang masih bekerja manual dan terdapat kerusakan pada alat. Setelah dilakukan modifikasi dengan menggunakan control PLC *Siemens S7 – 200* didapat kan hasil pengukuran suhu yang sesuai dengan sistem yang diinginkan, selain itu hasil dari pengukuran terhadap kalibrator (data logger) didapat kan hasil yang menyatakan bahwa alat autoclave HS-85E modifikasi menggunakan PLC layak pakai dan dapat digunakan dalam proses sterilisasi.

Tri Hardono\*, Kuat Supriyadi1 1Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi (2020). Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia yang berjudul *MODIFIKASI AUTOCLAVE BERBASIS ATMEGA328 (SUHU)* penelitian ini memodifikasi *Autoclave* berbasis ATmega 328p berfungsi dengan baik , dengan kontrol tekanan dan *control valve* yang dapat bekerja membuang uap secara otomatis.

(1)

**3. METODE PENELITIAN**  
**3.1 Diagram Blok Sistem**



Gambar 1 Diagram Blok Sistem

Blok diagram merupakan wiring 2olenoi pada *Autoclave* menggunakan *outseal PLC* sebagai 2olenoi. Pada rancangan 2olenoi menggunakan *Outseal PLC*. Blok diagram akan menjelaskan secara singkat cara kerja 2olenoi *Autoclave* berbasis *Outseal PLC* laptop yang difungsikan memprogram dan Android sebagai *host* memiliki *input* dan *output*, *input* yang dimaksud adalah menerima data pada sensor *thermocouple* untuk mengirimkan data pada *outseal PLC* dan akan dikirim pada *output solenoid valve* .

File ladder adalah hasil dari pengaturan sebuah pemrograman yang dirubah menjadi kode untuk di proses *Outseal* PLC dan mengirimkan sinyal pada sensor *thermocouple* untuk memproses sesuai perintah dari *ladder* yang kemudian menghasilkan *output* data dan menggerak *3olenoid valve* jika kelebihan suhu pada saat proses sterilisasi .

**3.2 Perakitan Alat**



Gambar 2 perakitan alat

perakitan alat sesuai dengan rangkaian yang telah ditentukan. Penempatan sensor *Thermocouple* disamping *retort* dimaksudkan untuk mendeteksi suhu. Pada *monitoring* suhu sensor *thermocouple* ditempatkan disamping wadah untuk mendeteksi perambatan panas suhu yang telah menyentuh sensor. Sistem buka tutup untuk penyetabilan suhu yang ada pada *retort* menggunakan *selenoid valve* dan *safety valve* yang ditempatkan pada tutup atas *retort* agar ketika suhu melebihi batas yang ditentukan uap panas yang ada pada *retort* terbuang ke atas.

**3.3 Flowchart Optimalisasi Suhu**



gambar 3 flowchart optimalisasi suhu

Pada proses sterilisasi langkah awal memasukkan kaleng setelah kaleng sudah masuk pada wadah yaitu *retort*, lalu pemilihan ukuran kaleng yang dibagi menjadi dua besar dan kecil, setelah sudah selesai pemilihan pada kaleng lalu *HMI Modbus* memerintah pada *Outseal PLC* untuk proses sterilisasi dengan komunikasi melalui *Bluetooth*, setelah selesai mengirimkan data ke *Outseal PLC* lalu pemanas akan hidup dan *selenoid valve* akan membuka untuk membuang angin, lalu pemanas akan terus hidup sampai pencapaian suhu pada

sensor *Thermocouple* selama waktu yang ditentukan yaitu 15 menit setelah suhu tercapai *selenoid valve* akan menutup untuk menjaga angin yang ada pada *retort*. Setelah itu apabila tekanan angin kurang dari 1 bar maka *selenoid* akan tertutup, dan apabila lebih dari 1 bar *selenoid* akan terbuka semua itu agar suhu pada saat sterilisasi tetap stabil, dan proses sterilisasi berlangsung selama 90 menit setelah selesai, *selenoid* akan terbuka penuh untuk proses pendinginan setelah selesai.

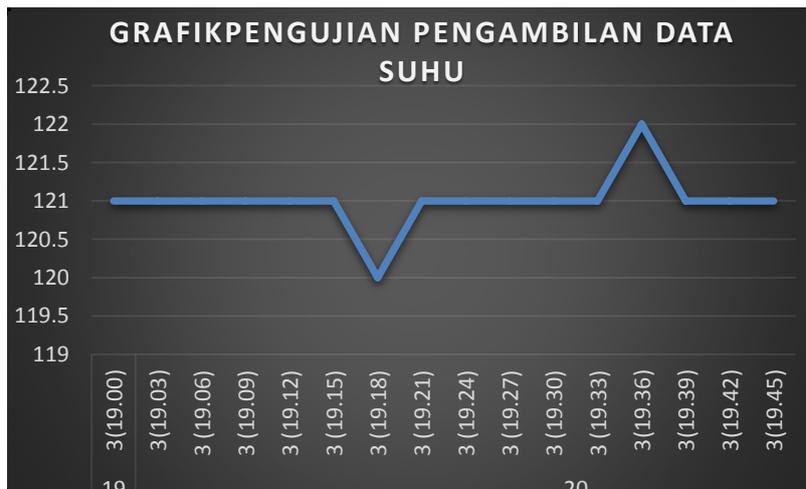
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Pengujian Suhu

Pengujian suhu dilakukan dengan 21 kali percobaan dengan pengambilan data tiap per 3 menit, hal ini dilakukan untuk mengetahui rata-rata suhu pada saat proses mensterilkan kaleng . perhitungan suhu pada pengujian ini dimulai dari proses pembacaan sensor *Thermocouple* , proses fitur uap panas *heater*, sampai proses pembacaan suhu.

Gambar 1 pengujian suhu

No	Aktivitas			
	Venting		Proses	
	Suhu	Waktu	Waktu (menit)	Suhu (celcius)
1	40	19.00	3(19.00)	121
2	121	20.00	3(19.03)	121
3			3 (19.06)	120
4			3 (19.09)	121
5			3 (19.12)	120,5
6			3 (19.15)	121
7			3 (19.18)	121
8			3 (19.21)	121
9			3 (19.24)	121
10			3 (19.27)	121
11			3 (19.30)	121
12			3 (19.33)	120
13			3(19.36)	121
14			3(19.39)	121
15			3(19.42)	121
16			3(19.45)	121
17			3(19.48)	121
18			3(19.51)	122
19			3(19.54)	121
20			3(19.57)	121
21			3(20.00)	121



Gambar 1 tabel pengujian suhu

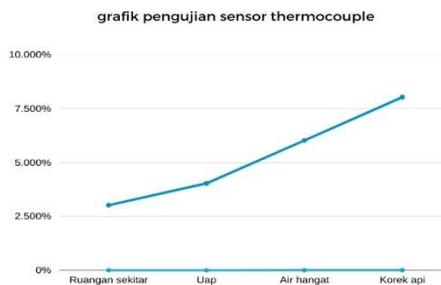
jadi pada awal proses sterilisasi suhu ruang pada *retort* yaitu 40°celcius, setelah itu suhu akan mengalami pencapaian menggunakan elemen pemanas untuk mencapai suhu 121°C, dari grafik diatas suhu mengalami kestabilan pada suhu 121°C mulai waktu 19.00 sampai dengan 19.15 pada waktu 19.18 mengalami penurunan suhu pada 120°C setelah itu suhu optimal Kembali pada 19.21 sampai dengan 19.33 lalu terjadi kenaikan suhu ke 122°C lalu suhu Kembali optimal.

**4.2 Pengujian Sensor thermocouple**

Tujuan melakukan pengujian sensor *Thermocouple* untuk mengetahui seberapa data eror yang didapat ketika sensor mendeteksi suhu yang diberikan terhadap sensor. Pengujian sensor dilakukan dengan membaca beberapa suhu benda yang di didekatkan pada ujung sensor *Thermocouple*.

Parameter	Suhu Sebenarnya (°)	Suhu Terdeteksi (°)	Error (%)
Ruangan sekitar	30,12	30,31	0,3%
Uap	40,15	40,49	0,4%
Air hangat	60,21	60,34	0,6%
Korek api	80,18	80,50	0,8%

Tabel 2 Grafik pengujian sensor *thermocouple*



Gambar 2 grafik pengujian sensor *thermocouple*

Pada grafik pengujian sensor *thermocouple* memiliki data bahwa pada suhu ruangan sekitar yaitu 30,12°C, Ketika terkena uap sensor *thermocouple* yaitu 40,15, terkena air hangat yaitu 60,12°C, dan terkena korek api yaitu 80,18°C

## 5. KESIMPULAN (10 PT)

1. Sistem otomatisasi suhu menggunakan Outseal PLC berdasarkan hasil pengujian dapat memberikan suatu informasi ketika suhu melebihi batas yang ditentukan .kondisi suhu dapat termonitoring menggunakan lampu indikator dan mengirimkan status ke HMI Modbuss.
2. Jadi pada pengambilan data optimalisasi suhu untuk *Autoclave* terdapat penstabilan di suhu 121°C, juga ada kenaikan dan penurunan suhu hanya pada waktu tertentu saja, setelah itu suhu Kembali stabil pada suhu 121°C
3. Sensor *Thermocouple* digunakan sebagai pendeteksi suhu ketika sensor terkena panas yang disebabkan oleh elemen yang terkoneksi pada aliran listrik, dikontrol oleh Outseal PLC dengan memberikan keterangan berupa nilai. Berdasarkan hasil pengujian pembacaan nilai suhu didapatkan keberhasilan pada sensor *thermocouple* 99,30%.
4. Untuk pembuangan uap secara otomatis menggunakan sensor solenoid, berdasarkan hasil pengujian didapatkan keberhasilan 95%.
5. *Autoclave* ini menggunakan *monitoring* di android yang terhubung pada aplikasi *smartphone*. Aplikasi dapat memonitoring kondisi pada saat proses pensterilan berdasarkan data yang tersimpan dan menerima notifikasi *Autoclave* telah kelebihan suhu yang ditentukan.

## REFERENSI

- [1] Bakhtiar Agung (2020), Panduan Dasar *Outseal PLC*, TEKNOLOGI OTOMASI KARYA ANAK BANGSA, Indonesia
- [2] Muhamad Mujahidin , Amin Syahroni (2016), “*Pengontrolan Suhu Pada Sterilizer Menggunakan Programmable Logic Controller (PLC)*”, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang
- [3] 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
- [4] Tri Hardono, Kuat Supriyadi (2020), “*MODIFIKASI AUTOCLAVE BERBASIS ATMEGA328 (SUHU)*”, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- [5] Triyanto Pangaribowo, Hibnu Yulianda (2016), “*SISTEM MONITORING SUHU MELALUI SISTEM KOMUNIKASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER TO PERSONAL COMPUTER*, Universitas Mercu Buana, Jl. Meruya Selatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat

## BIOGRAFI PENULIS

	<p>Bagus Setya Rintyarna Merupakan Dosen Tetap Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember. Dapat dihubungi melalui email: Bagus.setya@unmuhjember.ac.id</p>
	<p>Herry setyawan merupakan dosen Teknik elektro juga pernah menjadi dekan Teknik di Universitas Muhammadiyah jember dapat dihubungi melalui email : heryset58@gmail.com</p>



Yachya Trapsilo Rochim merupakan mahasiswa program studi teknik elektro Universitas Muhammadiyah Jember angkatan 2017.

