

ANALISIS PENGGUNAAN CONTROL VALE PADA STERILIZER PABRIK KELAPA SAWIT UNTUK MENGONTROL ALIRAN UAP (STEAM)

Fauzi Al Jufri Pasaribu¹, Noorly Evalina, S.T., M.T²

Pogram Studi Elektro, Fakultas Teknik Umsu 2024

¹Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl. Muchtar Basri No.3, Gelugur Darat II, Kec. Medan Timur¹, 20238

e-mail: fauzi.aljupri01@gmail.com

Abstrak— Pada PT. INDO SEPADAN JAYA terdapat detektor tekanan uap yang berfungsi sebagai alat pendeteksi nilai atau kapasitas tekanan uap yang masuk kedalam Sterilizer, dimana nilai normal yang dapat ditoleransi untuk masuk kedalam Sterilizer adalah sebesar 5 Bar. Namun seringkali detektor mengalami miss ataupun meleset untuk mendeteksi tekanan pada uap yang masuk sehingga Valve penutup aliran uap tidak bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk Menganalisis sistem kerja dari kontrol perebusan Pada Sterilizer untuk mengontrol aliran uap pada PKS PT. INDO SEPADAN JAYA . Menganalisis Kontrol Perebusan besarnya aliran steam pada proses perebusan pada PKS. Menganalisis tingkat kinerja Kontrol Perebusan Pada Sterilizer untuk mengontrol aliran uap pada PKS PT. INDO SEPADAN JAYA Adapun kesimpulan setelah melakukan penelitian ada Control valve pada lokasi penelitian adalah Sistem kerja pada Control valve sterilizer pada lokasi penelitian bekerja berdasarkan tingkat aliran steam atau tekanan uap yang terbaca pada sensor. Dimana Control valve akan membuka 100% ketika nilai steam sebelum mencapai 4 bar dan kemudian akan menutup 50% setelah tercapai 4 bar dan akan tertutup bila mencapai set point yaitu 5 bar.

Kata kunci :Control Valve, Sterilizer, PKS, Steam

***Abstract**— At PT. INDO SEPADAN JAYA has a steam pressure detector which functions as a tool to detect the value or capacity of steam pressure entering the Sterilizer, where the normal value that can be tolerated entering the Sterilizer is 5 Bar. However, the detector often misses or fails to detect the pressure of the incoming steam so that the valve that closes the steam flow does not work. This research aims to analyze the working system of the boiling control in the Sterilizer to control the steam flow in the PKS PT. INDO SEPADAN JAYA . Analyzing the Boiling Control of the amount of steam flow in the boiling process at the PKS. Analyzing the performance level of Boiling Control in Sterilizers to control steam flow in PKS PT. INDO SEPADAN JAYA The conclusion after conducting research is that the control valve at the research location is that the working system of the control valve sterilizer at the research location works based on the steam flow level or steam pressure read on the sensor. Where the control valve will open 100% when the steam value reaches 4 bar and then close 50% after reaching 4 bar and will close when it reaches the set point, namely 5 bar. The amount of steam pressure or flowing steam is regulated in the PLC control program with a set point of 5 bar. Where the control valve works to keep the steam at 5 bar.*

Keywords :Control Valve, Sterilizer, PKS, Steam

I. PENDAHULUAN

Sejalan dengan kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat pada saat ini, manusia selalu berusaha untuk menemukan atau menciptakan suatu peralatan yang dapat mempermudah pekerjaan teknik pengontrolan besaran. Instrumen merupakan suatu alat yang sangat penting dalam suatu sistem pengontrolan dan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan hasil produksi. Dimana peralatan instrumentlah yang mengukur, mengontrol, mendeteksi, menutup, membuka, menganalisa baik secara manual maupun otomatis.

faktor yang sangat menentukan hasil produksi. Dimana peralatan instrumentlah yang mengukur, mengontrol, mendeteksi, menutup, membuka, menganalisa baik secara manual maupun otomatis.

Pada PT. INDO SEPADAN JAYA terdapat detektor tekanan uap yang berfungsi sebagai alat pendeteksi nilai atau kapasitas tekanan uap yang masuk kedalam *Sterilizer*, dimana nilai normal yang dapat ditoleransi untuk masuk kedalam *Sterilizer* adalah sebesar 5 Bar. Namun seringkali detektor mengalami miss ataupun meleset untuk mendeteksi tekanan pada uap yang masuk sehingga *Valve* penutup aliran uap tidak bekerja. Sama halnya juga terjadi pada alat detektor panas yang juga sering terjadi kesalahan dalam mendeteksi suhu yang ada pada saluran, pada umumnya temperatur tekanan yang diizinkan adalah 3 kg/cm² namun sesekali sensor tidak berhasil untuk membatasi suhu yang ada pada exhaust dan condensate sehingga terjadinya over load pada panas.

Untuk menganalisis hal-hal atau kemungkinan terjadinya kesalahan proses pengukuran pada masing-masing sensor maka penelitian ini diangkat dengan judul “Analisis Penggunaan *Control valve* Pada *Sterilizer* Pabrik Kelapa Sawit Untuk Mengontrol Aliran Uap (Steam) PT. INDO SEPADAN

JAYA ” untuk mengetahui kinerja *Control valve* berdasarkan kontrol dan sensor-sensor yang ada pada *Sterilizer* PT. INDO SEPADAN JAYA .

II. STUDI PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka Relevan

Ruang utama sistem kendali (Central Control Room) yang terdapat di dalam kamar mesin suatu kapal, pada hakikatnya berfungsi untuk mengontrol dan mengawasi seluruh komponen yang mendukung kinerja kapal. Salah satu bentuk pengawasannya terdapat pada KM. Madani Nusantara, untuk distribusi bahan bakar, mulai dari tangki harian hingga suplai ke mesin utama dan generator selama kapal berlayar. Namun, bentuk pengawasan distribusinya, tergolong manual. Terdapat operator yang keluar dari CCR untuk meninjau bandul ukur dan melihat kondisi tangki, lalu kembali untuk menghidupkan pompa. Untuk itu, dilakukan penelitian menggunakan LabView, tentang estimasi waktu tangki harian terkuras dan pengisian kembali, sebagai simulasi pengawasan agar lebih memudahkan kinerja operator. Pemodelan berdasarkan karakteristik mesin utama, generator, tangki harian, dan pompa sebagai input parameter dalam menjalankan simulasi. Hasil penelitian menggunakan LabView dapat lebih meringankan proses pengawasan yang memperlihatkan estimasi waktu yang diperoleh hingga tangki harian terkuras ke titik terendahnya (± 1000 liter), dari 4 macam putaran mesin utama, menghasilkan serapan spesifik konsumsi bahan bakar (SFOC) untuk 100 %, 75 %, 50 % dan 25 % ditambah serapan generator, maka waktu tangki harian terkuras yakni selama 6,9 jam, 8,6 jam, 11,6 jam dan 17,4 jam. Sedangkan untuk estimasi waktu lamanya pengisian kembali berdasarkan kapasitas pompa, yakni selama 0,22 jam. (Km & Nusantara, 2022).

B. Sistem Kontrol

Pada studi kasus lain menjelaskan pada PT. Agro Muko MM-POM memiliki beberapa stasiun pengolahan untuk mengelola kelapa sawit menjadi minyak dan kernel, dimana proses pertama buah masuk ke pabrik dilakukan penimbangan, kemudian dibawa ke sortasi untuk proses pemilihan antara buah matang dan muda, Setelahnya buah kelapa sawit ditampung di lori pada stasiun loding ramp. kemudian dibawa ke sterilizer distasiun ini dilakukan proses perebusan untuk mengurangi kadar air pada buah sawit, setelah melalui proses perebusan lori yang berisi buah sawit dibawa ke stasiun threeser untuk memisahkan brondolan dan tandan kosong setelah brondolan terpisah brondolan dibawa ke stasiun digester dimana bertujuan untuk memecahkan nut dan menghasilkan recovery minyak yang maksimal dan dipress pada screw press untuk mengeluarkan minyak dasar semaksimal mungkin dari mesocarp buah yang telah diaduk. Nantinya hasil press akan terbagi menjadi dua yaitu cairan berupa minyak kotor, padatan berupa fiber dan nut. Minyak kotor dan fiber dibawa ke stasiun klarifikasi untuk dilakukan proses pemurnian minyak pada Sand Cyclone.

Trap Tank dengan cara pengendapan kemudian minyak akan disaring pada vibrating screen dimana crude oil berupa lumpur-lumpur serta kotoran yang lolos dari sand trap tank. Minyak yang telah disaring akan ditampung di Crude Oil Tank. Pada tank ini minyak diendapkan lagi dari kotoran yang tidak lolos dari vibrating screen. Minyak kemudian di alirkan ke carifier settling Tank (CST). Pada carifier settling Tank ampas yang masih ada kandungan minyak dipisahkan dibawa ke Sludge tank dan dialirkan decanter untuk diproses lagi kemudian ditampung di fat pit tank dan di endapkan kemudian endapannya dibuang dialirkan ke kolam limbah sedangkan minyak yang masih ada dipompa ke storage tank, Minyak yang telah bersih ditampung di oil tank

akan dipompa kedalam vacuum dryer untuk mengurangi kadar air kemudian minyak akan ditampung pada storage tank.

Untuk nut dan fiber dipisahkan dibawa ke cake breaker conveyor guna mengurangi gumpalan fiber dan dibawa ke Depericarper untuk memisahkan nut dan fiber. Untuk fiber akan dibawa ke shell hopper sebagai bahan bakar boiler sedangkan nut yang telah dipisahkan dibawa ke nut polish drum untuk dibersihkan dan ditampung di nut silo untuk mengurangi kadar air agar mudah dipecahkan, kemudian nut dibawa ke ripple mill untuk memecahkan nut dan dibawa ke light tenera dry separator untuk memisahkan antara cangkang dan kernel, setelahnya nut di saring di kernel grading drum untuk memisahkan kotoran, nut di saring lagi pada hydrocyclone dan dibawa ke clay bath untuk dipisahkan antara kernel yang dibawa ke kernel silo dilakukan proses pengeringan inti kernel kemudian ditampung di kernel storage dan cangkang dibawa ke shell hopper dijadikan sebagai bahan bakar boiler (Latif Mubarak et al., 2022).

III. METODE

A. Teknik Pengumpulan Data

Demi mendukung penelitian ini, adapun data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

a. Data Kerja Sensor Panas

Data kerja sensor panas ini adalah nilai ataupun angka yang diambil ketika sensor panas bekerja dan sistem melakukan reaksi terhadap hasil bacaan dari sensor. Dimana hasil reaksi tersebut akan dihitung tingkat error dan ketepatannya. Sensor panas ini menggunakan sensor thermocopel type-k untuk mendeteksi suhu yang masuk pada sterilizer.

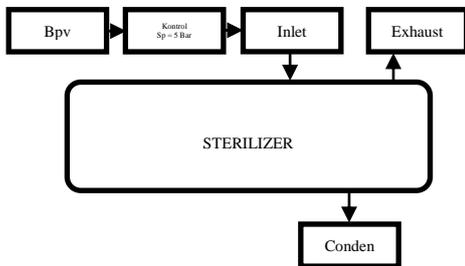
b. Data Kerja Sensor Uap

Sensor uap pada sterilizer lokasi penelitian ini menggunakan sensor transmitter. Data kerja sensor level uap adalah dimana sensor water

level ini diuji tingkat ketepatan ataupun akurasi saat mendeteksi apakah uap pada *Sterilizer* pada posisi cukup atau kurang. Dimana akan dinilai bila kondisi dimana apakah sensor mendeteksi dan memberi sinyal untuk pengisian uap atau pada saat *Sterilizer* penuh sensor memberikan sinyal untuk berhenti melakukan pengisian air pada tangki boiler.

B. Diagram Blok Sterilizer

Untuk mempermudah melihat alur pada sterilizer maka dapat dilihat diagram blok alur sterilizer sebagai berikut :

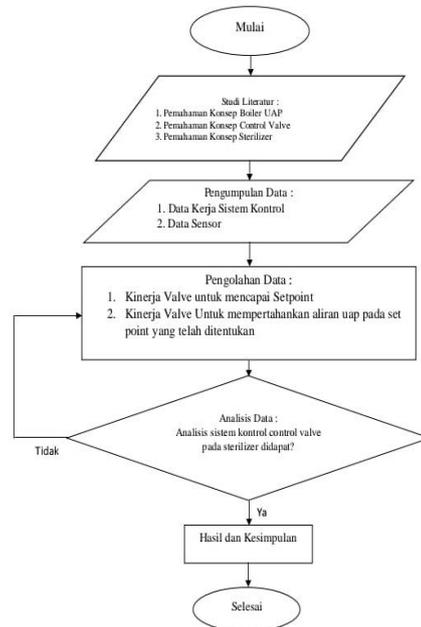


Gambar 3.1 Sistem Kontrol Sterilizer

Pada gambar 3.1 dapat dilihat sistem kerja sterilizer. Dimana tekanan uap yang dihasilkan berasal dari boiler, kemudian tekanan dialirkan pada pipa inlet dimana sebelum pipa inlet melewati sistem kontrol yang dilengkapi dengan sensor pembaca tekanan. Pada sistem kontrol tekanan uap yang masuk kedalam sterilizer harus mencapai 5 bar dan apabila telah mencapai tekanan uap yang diinginkan maka otomatis valve menutup pipa inlet. Apabila terjadi tekanan berlebih (valve inlet terlambat menutup) maka pipa exhaust akan terbuka dan membuang sebagian tekanan agar sterilizer tetap berada pada tekanan 5 bar. Condensat berfungsi sebagai pipa saluran air yang dihasilkan dari proses penguapan kelapa sawit.

C. Flowchart Penelitian

Adapun proses alir penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

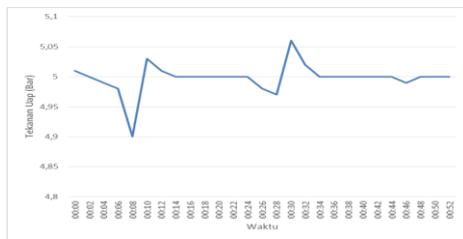
C. Penggunaan Control valve Menuju Set Point

Pengambilan data control valve dilakukan pada saat sterilizer dalam kondisi “run” hingga mencapai set point tekanan uap. Pada lokasi penelitian tekanan uap set point pada alat kontrol di set pada tekanan 5 bar. Pengambilan data dilakukan dengan melihat tingkat tekanan yang dihasilkan hingga menuju set point, dimana monitoring dilakukan 5 detik sekali dengan melihat nilai bar yang ada pada bar meter sterilizer.



Gambar 4.2 Bar Meter

Adapun grafik hasil monitoring tekanan uap selama proses sterilisasi adalah sebagai berikut :



Gambar 4.6 Monitoring Tekanan Uap Selama Proses Sterilisasi.

Pada gambar 4.6 dapat dilihat ketika kondisi tekanan uap yang dibaca pada sensor transmitter tidak mencapai atau berkurang dari nilai set point, maka sensor memberikan sinyal agar valve untuk membuka suplai untuk tekanan agar uap bertambah dan mencapai set point. Namun ketika valve terbuka nilai tekanan uap melebihi setpoint maka sensor akan memberikan sinyal pada valve exhaust untuk membuka agar tekanan terbuang dan berkurang sehingga tekanan konsisten di nilai 5 bar karna valve kontrol pada sterilizer kembali tertutup ketika nilai tekanan telah mencapai set point.

D. Pembahasan Mekanisme Sensor

Sistem pengendalian tekanan steam pada power plant ini menggunakan controller PLC dengan sensor transmitter thermocopel type-K yang menggunakan amplifier max 6675 sebagai pengondisian sinyalnya yang mengeluarkan dan menangkap tekanan hingga 10bar, Sistem pengendalian tekanan menggunakan close loop kontrol atau pengendalian tertutup yang memiliki feed back, sedangkan penggerak katub valve (actuator) menggunakan servo operating valve. Data pengendalian temperatur tersebut memiliki response time yang cukup baik untuk mencapai set point, dari data tersebut dibutuhkan waktu sebesar 4 menit 15 detik untuk mencapai set point. Actuator bekerja berdasarkan besarnya tekanan yang masuk pada sterilizer, dari data yang didapatkan actuator akan membuka penuh 100% pada saat

tekanan sebelum mencapai 4 bar, dan akan membuka sebagian apabila diantara 4bar – 5bar dan akan menutup apabila tekanan telah mencapai set point , actuator ini bekerja untuk mengatur suplai tekanan yang masuk agar pada sterilizer tekanan tetap berada pada set point.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan setelah melakukan penelitian ada *Control valve* pada lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

Sistem kerja pada *Control valve* sterilizer pada lokasi penelitian bekerja berdasarkan tingkat aliran steam atau tekanan uap yang terbaca pada sensor. Dimana *Control valve* akan membuka 100% ketika nilai steam sebelum mencapai 4 bar dan kemudian akan menutup 50% setelah tercapai 4 bar dan akan tertutup bila mencapai set point yaitu 5 bar. Besar aliran tekanan uap atau steam yang mengalir diatur dalam program kontrol PLC dengan set point yaitu 5 bar. Dimana *Control valve* bekerja untuk menjaga agar steam tetap berada pada kondisi 5 bar. Ketika steam turun dibawah 5 bar maka *Control valve* akan otomatis terbuka sebesar 50% untuk menambah tekanan steam agar menjadi 5 bar kembali sesuai set point ketika proses sterilisasi berlangsung.

Sensor autokopler dan *Control valve* bekerja dengan baik dibuktikan dengan hasil pengambilan data dan monitoring pada saat proses awal pengaliran steam sampai selesai *Control valve* dapat menjaga agar tekanan tetap berada pada set point. Dapat melakukan penelitian pada lokasi yang berbeda untuk mendapatkan perangkat yang berbeda agar mendapatkan nilai perbandingan yang terbaik Menganalisis sistem yang bekerja pada lokasi penelitian pada bagian yang lain agar mendapatkan variasi penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abadi, F., Komputer, F. I., Riau, U. M., Komputer, F. I., & Riau, U. M. (N.D.). Optimasi Pengaturan Steam Uap Menggunakan Algoritma Greedy Peningkatan Produksi Juga Mempengaruhi Jumlah Produksi Nasional Indonesia Menurut Penelitian Yang Dilakukan Oleh. 30–35.
- [2] Abdillah, W. B., Farid, I. W., & Priananda, C. W. (2021). Implementasi Kontrol Sudut Buka Valve Menggunakan Metode Fuzzy Logic Pada Proses Pencampuran Water Coolant. *Jurnal Teknik Its*, 10(2).
<https://doi.org/10.12962/J23373539.V10i2.70157>
- [3] Amalia, W., Ramadian, D., & Hidayat, S. N. (2022). Analisis Kerusakan Mesin Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Failure Modes And Effect Analysis (Fmea). *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 8(2), 369.
<https://doi.org/10.24014/Jti.V8i2.19179>
- [4] Evalina, N., Maulana, D., Maharani, P., Irsan, P., & Harahap, P. (2023). Perancangan Sistem Kontrol Ketinggian Air. *Jurnal Rele*, 6(1), 36–41.
- [5] Harahap, U. (2022). Sistem Kontrol Buka Tutup Valve Pada Proses Pemanasan Air Jacket. *Journal Of Electrical And System Control Engineering*, 1(2).
<https://doi.org/10.31289/Jesce.V1i2.1759>
- [6] Irwansyah, D., & Khairunisyah, A. (2022). Analisis Kegiatan Model Reliability Centered Maintenance (Rcm) Dalam Maintenance Mesin Vertical Sterilizer Pada Stasiun Perebusan. 6, 103–114.
- [7] Jiwatami, A. M. A. (2022). Aplikasi Termokopel Untuk Pengukuran Suhu Autoklaf. *Lontar Physics Today*, 1(1), 38–44.
<https://doi.org/10.26877/Lpt.V1i1.10695>
- [8] Kurniawan, D. (2022). Desain Dan Analisa Sistem Kontrol Bahan Bakar Pada Semi-Free Piston Diesel Engine Tipe Dua Langkah Ber-Piston Ganda Berlawanan Arah.
- [9] Latif Mubarak, A., Sofwan, A., & Bismantolo, P. (2022). Analisa Performa Kerja Sterilizer Of Crude Palm Oil Analysis Of The Work Performance Of The Sterilizer Of Crude Palm Oil. 6(1), 39–50.
- [10] Rahmawati, R. (2021). Sistem Monitoring Level Khususnya Pada Tangki Fa-303 Di Pabrik Pusri Ib. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (Jupiter)*, 3(1), 24.
<https://doi.org/10.31851/Jupiter.V3i1.6626>
- [11] Sulaiman, & Randa, R. (2022). Pengaruh Temperatur Terhadap Efisiensi Sterilizer Dan Kualitas Minyak Yang Dihasilkan. *Menara Ilmu*, Xii(10), 1–8.