



## Usulan Penerapan Otomatisasi Waktu *OFF* pada *Killing Tank System Mode Steam* Menggunakan *Timer Omron H3CR-A8* di PT. Kalbio Global Medika

Muhammad Luthfan Maulana<sup>1</sup>, Ibrahim<sup>2</sup>, Reni Rahmadewi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

### Abstract

Received: 14 April 2023

Revised: 25 April 2023

Accepted: 23 Mei 2023

*PT. Kalbio Global Medika (KGM) is one of the first and pioneer biopharmaceuticals in Indonesia and is a subsidiary of PT Kalbe Farma, Tbk., a leading healthcare provider in Indonesia and Southeast Asia. Liquid pharmaceutical waste from the results of drug production activities will be collected and processed in the Killing Tank System machine before being sent to Lippo's wastewater treatment plant so that the hazardous substances contained do not have a negative impact on the environment. There are 2 methods to kill bacteria in production waste water, namely by the method of ozonation and heating with steam. Currently, when the Killing Tank is in Steam mode, someone has to wait for 2 hours during the Holding process. When it's finished, the steam mode wastewater treatment process must be turned OFF manually by rotating the selector switch to stop the supply of steam from the boiler to the Killing Tank. If the process continues for more than 2 hours, there will be a waste of steam used during the wastewater treatment process. This research aims to provide a solution to this problem, namely to simplify and increase the effectiveness of the Killing Tank machine. By adding the Omron H3CR-A8 timer to the Killing Tank, it will automatically stop the steam supply from the boiler according to the set time.*

**Keywords:** Waste, Killing Tank System, Steam, Timer Omron H3CR-A8

(\*) Corresponding Author: [fransiskanoelisagratia@gmail.com](mailto:fransiskanoelisagratia@gmail.com)

**How to Cite:** Maulana M.L, Ibrahim, & Reni Rahmadewi. (2023). Usulan Penerapan Otomatisasi Waktu OFF pada Killing Tank System Mode Steam Menggunakan Timer Omron H3CR-A8 di PT. Kalbio Global Medika. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8078677>

### PENDAHULUAN

Limbah farmasi cair merupakan limbah yang dihasilkan dari kegiatan produksi seperti pencucian alat-alat laboratorium, sanitasi ruangan, sanitasi karyawan, peralatan produksi dan juga limbah cair sisa pembakaran dan pelarut bekas reagen. Limbah cair industri farmasi terdapat kandungan BOD dan COD dan juga kadar fenol yang tinggi sehingga mengandung zat-zat berbahaya. Maka dari itu, limbah cair yang dihasilkan harus diolah terlebih dahulu sebelum dilepas ke alam.

PT. Kalbio Global Medika (KGM) merupakan salah satu biofarmasi pertama dan pelopor di Indonesia, didirikan pada tahun 2014 dan diresmikan secara resmi pada tahun 2018 oleh Presiden Republik Indonesia, Ir. Joko Widodo. KGM adalah anak perusahaan dari PT Kalbe Farma, Tbk., penyedia layanan kesehatan terkemuka di Indonesia dan Asia Tenggara. KGM adalah bagian dari Grup PT Kalbe-Genexine Biologics (KGBio), yang merupakan perusahaan bioteknologi tahap klinis yang berfokus untuk membawa inovasi medis biologik ke pasar di luar AS/Kanada, Eropa Barat, dan China.

Di PT. Kalbio Global Medika limbah farmasi cair dari kegiatan produksi yang memiliki kandungan BOD (Biological Oxygen Demand) dan COD (Chemical Oxygen demand) serta kadar fenol yang tinggi akan ditampung pada



mesin *Killing Tank* yang merupakan tempat penampungan dan proses pengolahan air limbah dari produksi. Sebelum dikirim ke pengolahan air limbah Lippo agar zat-zat berbahaya yang terkandung tidak berdampak buruk bagi lingkungan. Ada 2 metode untuk membunuh bakteri pada air limbah produksi yaitu dengan metode ozonisasi dan dipanaskan dengan *steam*.

Saat ini *Killing Tank* ketika sedang menggunakan mode *steam* harus ada yang menunggu selama 2 jam saat proses  *Holding*. Ketika sudah selesai, proses pengolahan air limbah dengan mode *steam* harus di *OFF* secara manual dengan memutar *selector switch* untuk menghentikan *supply steam* dari *boiler* ke *Killing Tank*. Jika lebih dari 2 jam proses terus berjalan maka akan terjadi pemborosan pada *steam* yang digunakan saat proses pengolahan air limbah.

Penelitian ini bertujuan memberikan solusi dari permasalahan tersebut yaitu untuk mempermudah dan meningkatkan efektivitas pada mesin *Killing Tank*. Dengan menambahkan *timer* Omron H3CR-A8 pada *Killing Tank* akan menghentikan *supply steam* dari *boiler* secara otomatis sesuai dengan pengaturan waktu durasi masak yang telah diatur sebelumnya yaitu selama 2 jam. Jadi tidak ada lagi yang perlu menunggu selama 2 jam dan tidak akan terjadi pemborosan pada *steam* jika waktu terlewat.

## **METODE**

Metode-metode yang digunakan penulis untuk penelitian kali ini agar mendapat hasil yang sesuai adalah sebagai berikut.

### **Tahap Penelitian**

1. Studi pendahuluan penulis melakukan Kerja Praktik dan penelitian melihat kondisi lapangan kerja di PT. Kalbio Global Medika serta menanyakan keluhan pada teknisi di divisi *Maintenance* dan *Utility*. Melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing mengenai judul dan topik bahasan untuk dapat memberikan usulan penerapan otomatisasi waktu *OFF* pada *Killing Tank System* mode *steam* menggunakan *timer* H3CR-A8.
2. Data kepustakaan didapat dengan melakukan pengumpulan data-data dengan membaca dan mempelajari literatur-literatur, *manual book* serta melakukan wawancara dengan pekerja teknisi untuk memperoleh landasan teori yang berkaitan dengan materi yang menjadi pembahasan dalam penulisan penelitian ini.
3. Penelitian Lapangan dilakukan secara langsung terhadap objek sistem penelitian yaitu penerapan otomatisasi waktu *OFF* pada *Killing Tank System* mode *steam* menggunakan *timer* H3CR-A8.
4. Tahap perancangan melakukan pembuatan *wiring diagram* sebagai hasil dari usulan pada penelitian ini. *Wiring diagram* digambar menggunakan *software* AutoCAD 2016 yang nanti akan diserahkan dan dipresentasikan kepada Supervisor divisi *Maintenance* dan *Utility*
5. Evaluasi dilakukan dengan tujuan memperoleh hasil serta tujuan dari penelitian yang dilakukan agar dapat melakukan penyempurnaan serta pengembangan. Evaluasi yang dilakukan dengan cara mendiskusikan hasil penelitian dengan pekerja teknisi di divisi tersebut dan juga dosen pembimbing.

Hal yang pertama dilakukan adalah menentukan timer yang sesuai agar bisa bekerja secara optimal pada sistem *Killing Tank* saat mode *steam*. Didapatlah *Timer* Omron H3CR-A8 yang dimana *timer* tersebut adalah *timer* analog multi fungsi yang memiliki 8 pin dan 2 buah relay sisi kanan dan sisi kiri. Fungsi keduanya yaitu NO (*Normally Open*) dan NC (*Normally Close*). *supply voltage* 100 to 240 VAC(50/60 Hz) & 100 to 125 VDC. *Timer* tersebut sesuai dan dapat bekerja jika diterapkan pada sistem *Killing Tank* saat mode *steam*. Relay juga diperlukan sebagai penunjang usulan ini.

Selanjutnya penulis melihat secara langsung isi panel kontrol pada sistem *Killing Tank* mode *steam* dan juga melihat *wiring diagram* kontrol tersebut pada saat ini. Dengan begitu penulis bisa tau dimana harus ditambahkan *Timer* Omron H3CR-A8. AutoCAD 2016 digunakan oleh penulis sebagai *software* untuk menggambar *Wiring Diagram* untuk penambahan *Timer* Omron H3CR-A8 dan relay pada panel kontrol mode *steam* saat *Killing Tank* proses yang dimana ini adalah hasil dari usulan penelitian ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Killing Tank System*

*Killing Tank* adalah tempat penampungan dan pengolahan air limbah dari produksi di PT. Kalbio Global Medika. Air limbah produksi yang memiliki kandungan BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen demand*) serta kadar fenol yang tinggi diolah dengan cara di ozonisasi atau dipanaskan dengan *steam* yang bertujuan untuk membunuh bakteri, kuman dan virus pada air limbah sebelum dikirim ke pengolahan air limbah Lippo dan agar tidak mencemari lingkungan. Di PT. Kalbio Global Medika memiliki 2 unit *Killing Tank* yang bekerja secara bergantian dan masing-masing memiliki kapasitas 2000 Liter.



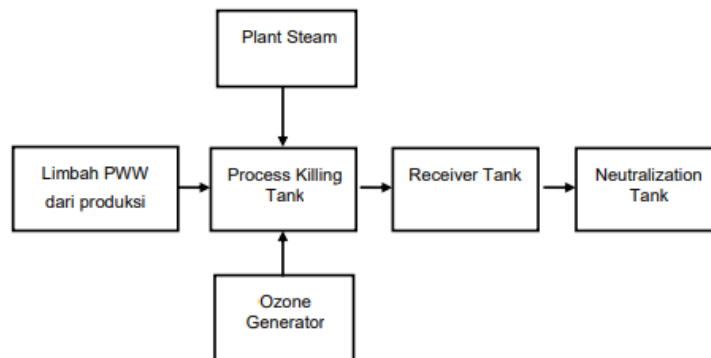
**Gambar 1.** *Killing Tank System* (Sumber : PT. Kalbio Global Medika)

**Tabel 1.** Parameter Detail *Killing Tank*

<i>Utility</i>	<i>Parameter Details</i>	<i>Use</i>
<i>Waste Water</i>	<i>Influent Flow : 2000 L/day</i>	<i>Production Waste</i>
<i>Power</i>	<i>380 V 3ph 50 Hz and Neutral</i>	<i>Control Panel</i>
<i>Instrument Air</i>	<i>50L/min 6-7 bar</i>	

Proses *Killing Tank* :

Pada proses pengolahan limbah cair pada *Killing Tank* Sistem ada 2 metode yang digunakan oleh PT. Kalbio Global Medika untuk membunuh bakteri pada air limbah yaitu dengan cara ozonanisasi atau dengan menggunakan panas dari *steam*.



Gambar 3. 2 Alur Proses *Killing Tank*

**Proses *Killing Tank* Menggunakan Ozone**

*Process Waste Water* (PWW) dari produksi akan dialirkan menuju tanki proses di *killing tank* sistem, terdapat dua tanki proses yang akan bekerja secara bergantian. Saat level pada tanki sudah terisi, *Killing Tank* sistem akan secara otomatis bekerja untuk membunuh bakteri pada limbah dengan menggunakan 1.5 – 3 ppm injeksi *ozone* kedalam tanki yang akan bereaksi mengoksidasi senyawa organik dan membunuh bakteri pada limbah cair , kemudian akan di proses dengan pompa sirkulasi selama minimal 15 menit.

Setelah proses selesai limbah akan di transfer ke *Receiver Tank* kemudian masuk ke *Neutralization Tank* untuk dinetralisasi kadar pH nya mencapai 7-9. Setelah itu limbah yang sudah di netralisasi akan dibuang ke tempat pengolahan air limbah Lippo.

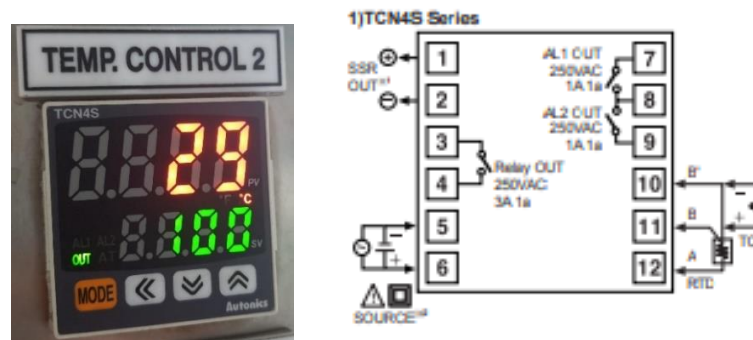
**Proses *Killing Tank* Menggunakan Steam**

*Process Waste Water* (PWW) dari produksi akan dialirkan menuju tanki proses di *killing tank* sistem, terdapat dua tanki proses yang akan bekerja secara bergantian. Saat level pada tanki sudah terisi, *Killing Tank* sistem akan dinyalakan untuk membunuh bakteri pada limbah dengan memanaskan limbah pada tanki menggunakan *heating coil steam* sampai dengan 100°C selama minimal 2 jam.

Setelah proses sterilisasi selesai, limbah di dalam tanki akan didiamkan sampai *temperature* mencapai  $\leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$  setelah itu limbah di transfer ke *Receiver Tank* kemudian masuk ke *Neutralization Tank* untuk dinetralisasi kadar pH nya sampai 7-9. Limbah yang sudah di netralisasi akan dibuang ke tempat pengolahan air limbah Lippo

### Temperature Control Autonics TCN4S

Pada *Killing Tank* di PT. Kalbio Global Medika, Autonics TCN4S digunakan sebagai Temperatur kontrol pengolahan air limbah pada saat menggunakan mode *steam*. Temperature kontrol diatur sampai  $100^{\circ}\text{C}$  untuk proses pengolahan air limbah di *Killing Tank*. Jadi *steam* akan terus tersupply ke *Killing Tank* dengan terbukanya *Auto Valve* sampai temperatur mencapai  $100^{\circ}\text{C}$  lalu air limbah akan dimasak selama 2 jam untuk membunuh bakteri yang terkandung.



**Gambar 2.** Temperature Control Autonics TCN4S (Sumber : PT. Kalbio Global Medika & Manual Book Temperature Control Autonics)

Adapun tabel spesifikasi dari *Temperature Control Autonics TCN4S* antara lain :

**Tabel 2.** Spesifikasi *Temperature Control Autonics TCN4S*

Spesifikasi	
Type Vendor	TCN4S
Merk	Autonics
Type	PID Temperature Controller
Power Supply	100 – 240 VAC
Frekuensi	50/60 Hz
Display	Digital LCD dengan 7 segment LED
Sampling period	100 ms
Dimensi	$4.8 \times 4.8 \times 6.5$

### Penambahan Timer Untuk Meningkatkan Efektivitas Pengoperasian Sistem *Killing Tank Mode Steam*

Mode *steam* pada *Killing Tank* di PT. Kalbio Global Medika terbilang baru diterapkan. Jadi masih ada beberapa kekurangan dibandingkan dengan menggunakan mode *ozone* yang sudah menggunakan PLC sebagai controller

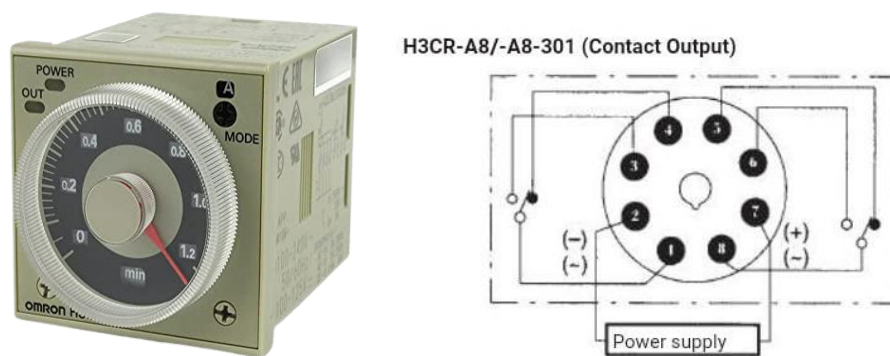
sehingga semua proses akan berjalan secara otomatis. Lain halnya dengan mode *steam* yang menggunakan *Temperature Control* Autonics TCN4S sebagai kontrol.

Pada saat menggunakan mode *steam*, *Temperature Control* Autonics TCN4S akan di *setting* 100°C sebagaimana suhu yang akan digunakan saat proses pengolahan limbah cair di dalam *Killing Tank* yang dapat dilihat pada Gambar 2. Saat proses sudah berjalan *steam* akan terus tersupply ke *Killing Tank* sampai suhu mencapai 100°C. Selanjutnya harus ditunggu selama 2 jam untuk proses *Holding* yaitu durasi masak air limbah.

Ketika proses sudah selesai harus di *OFF* secara manual oleh *user* untuk menghentikan *supply steam* dari *boiler* dengan cara memutar *selector switch*. Jika tidak ada yang mematikan proses dan lebih dari 2 jam akan terjadi pemborosan pada *steam* yang tersupply ke *Killing Tank*. Dengan menambahkan timer pada *Killing Tank* akan menghentikan *supply steam* dari *boiler* secara otomatis sesuai dengan pengaturan waktu durasi masak yang diatur. Maka tidak perlu lagi ada yang menunggu selama 2 jam dan tidak akan terjadi pemborosan pada *steam* jika waktu terlewat.

### Timer Yang Digunakan

Timer Omron H3CR-A8 adalah *timer* yang akan digunakan pada penelitian ini. Cara kerjanya yaitu, saat *steam* di *supply* dan temperatur sudah mencapai 100°C *timer* akan aktif selama 2 jam sesuai dengan pengaturan. Lalu ketika sudah 2 jam *timer* akan berhenti dan *push button* akan ke *stop* membuat *Auto Valve* tertutup dan *supply steam* dari *boiler* ke *Killing Tank* akan di *stop* secara otomatis. Tidak perlu lagi ada yang menunggu selama 2 jam dan mematakannya secara manual serta tidak akan terjadi pemborosan pada *steam*. Relay juga ditambahkan sebagai komponen pendukung.



**Gambar 3.** Pin Timer Omron H3CR-A8

Timer Omron H3CR-A8 memiliki 8 pin dan terbagi menjadi 2 bagian. Pin 2 dan 7 sebagai *Power Supply*, Pin 1 dan 8 sebagai *common*, Pin 3 dan 6 sebagai *Normally Open* (NO), Pin 4 dan 5 sebagai *Normally Close* (NC). *Supply voltage* 100 to 240 VAC(50/60 Hz) & 100 to 125 VDC.

### Panel Control Steam Killing Tank



**Gambar 4.** Panel Kontrol *Killing Tank Mode Steam* (Sumber : PT. Kalbio Global Medika)

Gambar 4. adalah gambar panel kontrol *steam* yang terbagi menjadi 2 bagian kontrol dengan fungsi yang sama. Pada panel terdapat

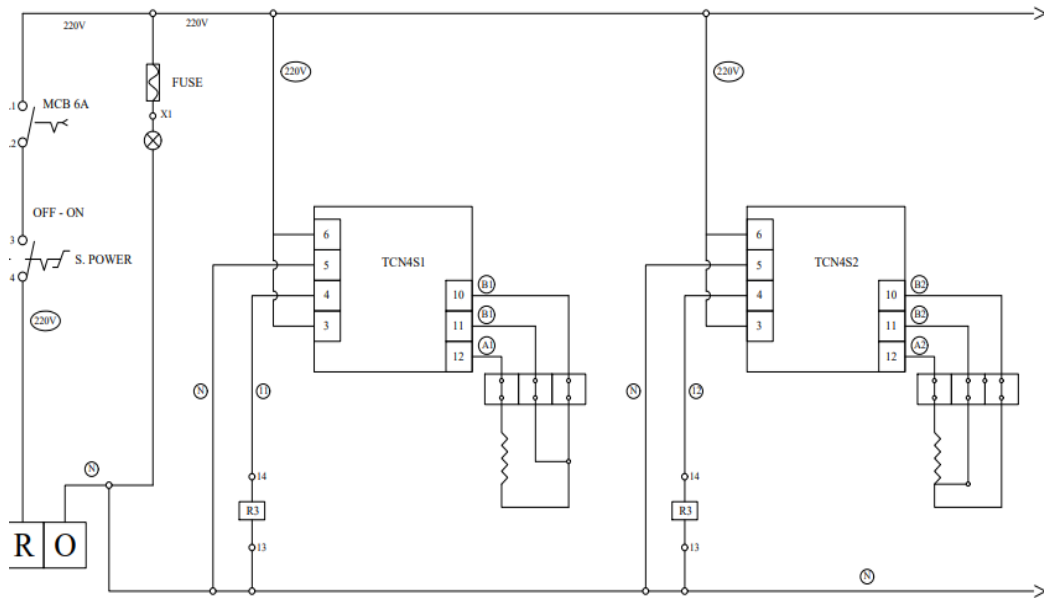
**Tabel 3.** Komponen Kontrol Pada Panel Kontrol Mode *Steam*

Nama	Fungsi	Jumlah
Display Temperatur Control Autonics TCN4S	Mengontrol dan menampilkan temperatur pada <i>Killing Tank</i>	2
Selector Switch Power ON/OFF	Mengaktifkan mode <i>steam</i>	1
Selector Switch Operation MAN/OFF/AUTO	Memulai operasi mode <i>steam</i>	2
Push Button LED Stop dan Start	Digunakan secara manual ketika proses operasi menggunakan manual	2

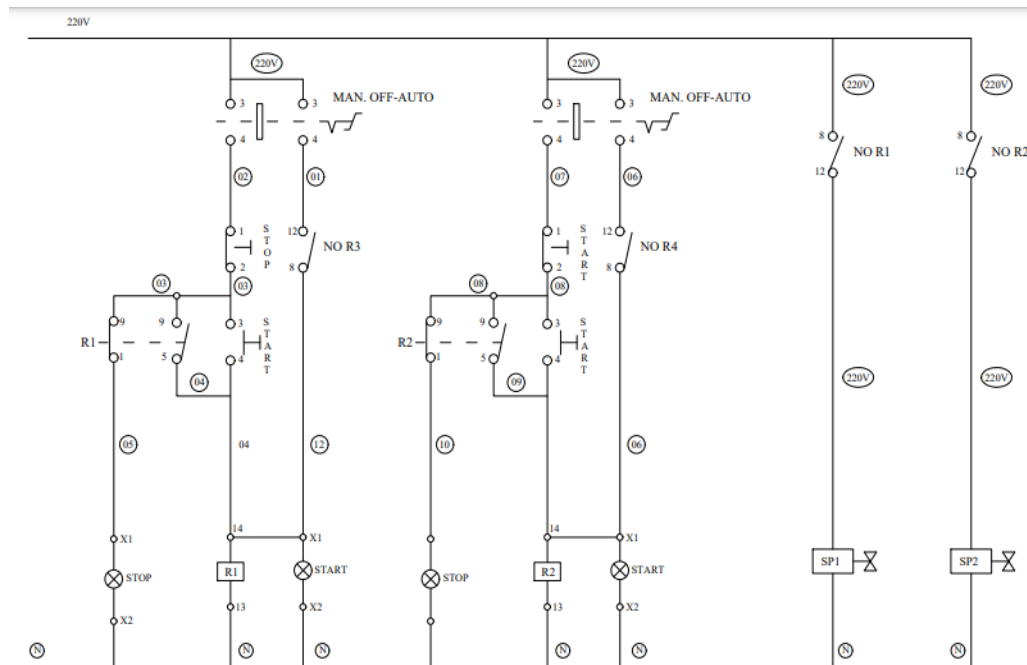
#### **Wiring Diagram Mode Steam Saat Ini**

Terdapat 2 unit *Killing Tank* yang bekerja secara bergantian di PT. Kalbio Global Medika, dengan begitu dibutuhkan juga 2 rangkaian kontrol untuk menjalankan mesin. Gambar dibawah terdapat 2 rangkaian kontrol (kanan dan kiri) yang fungsinya sama hanya penggunaannya saja yang secara bergantian.

Adapun gambar wiring diagram panel kontrol mode *steam* saat ini, sebelum ditambakannya *timer* dan ada beberapa keasalahan pada penamaan komponen yang terhubung.



**Gambar 5.** Wiring Diagram Panel Control Mode Steam Saat Ini



**Gambar 6.** Wiring Diagram Panel Control Mode Steam Saat Ini

Penjelasan Wiring Diagram :

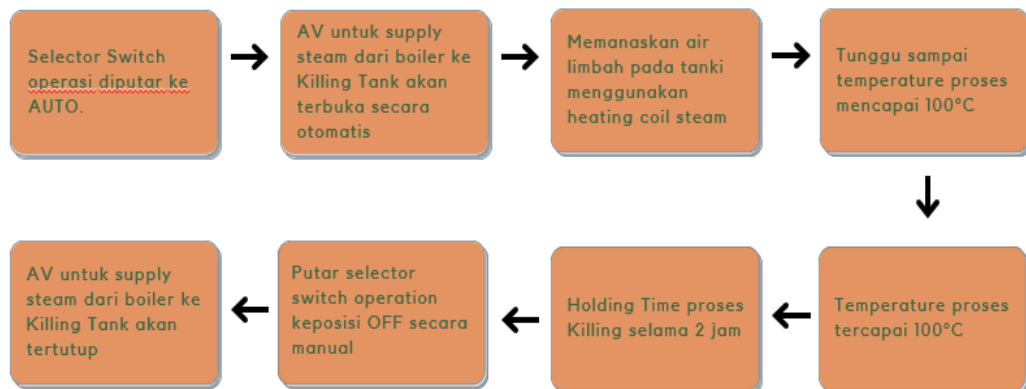
Tegangan yang diperlukan adalah 220V untuk menyalakanya putar selector power ke posisi ON dengan begitu temperatur sensor akan aktif dan Temperature Control Autonics TCN4S akan membaca temperature pada Killing Tank dan menampilkannya di display.

Untuk menjalankan operasi mode steam putar selector switch operation pada panel ke AUTO dengan begitu arus listrik akan terhubung dan mode steam

akan beroperasi. Lalu Relay R3 akan mendapat sinyal dari *Temperature Control* bahwa temperatur pada Killing Tank belum mencapai 100°C sesuai yang diatur sehingga coil R3 mendapat tegangan dan membuat *Normally Open* R3 tertutup. Setelah NO R3 tertutup maka komponen lain akan mendapat tegangan listrik. *Push Button Start* akan terhubung dan LED *Start* akan menyala. Sementara *Push Button OFF* akan terputus dan LEDnya akan mati. Lalu akan membuat coil pada Relay R1 mendapat tegangan sehingga *Normally Open* (NO) R1 akan tertutup dan tersambung ke *Auto Valve* (AV). Maka *Auto Valve* akan terbuka dan mengakibatkan tersupplynya steam dari boiler ke *Killing Tank* sampai temperatur mencapai 100°C.

Ketika temperatur sudah mencapai 100°C dan temperatur kontrol sudah mengirim sinyal ke R3 maka NO R3 sudah kembali terbuka dan AV kembali tertutup dan *supply steam* terhenti. Namun jika temperatur kembali turun dibawah 100°C sebelum 2 jam saat proses *holding* maka temperatur kontrol akan kembali mengirim sinyal ke coil R3 sehingga NO R3 kembali tertutup dan steam tersupply lagi.

Jika temperatur sudah mencapai 100°C dan sudah ditunggu selama 2 jam operasi mode *steam* harus dihentikan secara manual dengan cara memutar *selector switch operation* ke posisi *OFF* sehingga tidak ada lagi tegangan listrik yang masuk. Jika tidak di *OFF Auto Valve* (AV) akan terbuka kembali sewaktu-waktu temperatur menurun sampai kurang dari 100°C mengakibatkan *steam* akan terus tersupply dan terjadi pemborosan pada *steam*. Begitu pula dengan rangkaian kontrol yang disebelahnya memiliki cara kerja yang sama. Berikut alur mode steam saat ini

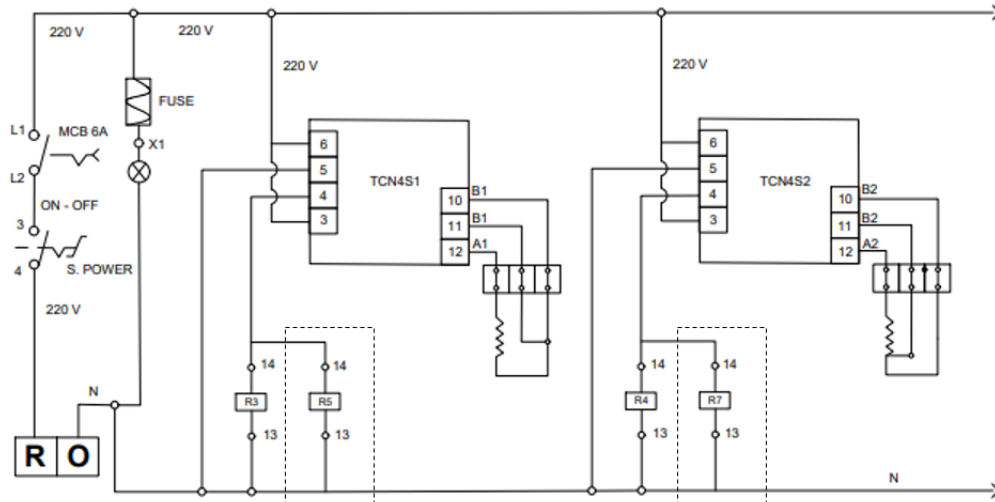


Gambar 7. Alur Mode Steam Saat Ini

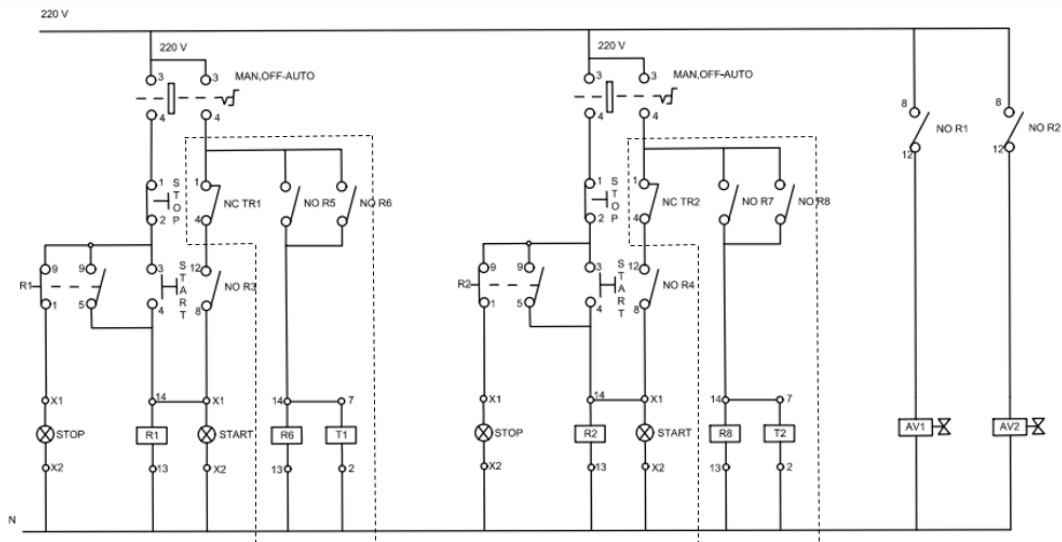
### Penggambaran Wiring Diagram Mode Steam Sesudah Ditambah Timer Omron H3CR-A8 & Relay

Penulis menggunakan *software* AutoCad 2016 untuk menggambar wiring diagram penambahan *Timer* Omron H3CR-A8 dan Relay. Terdapat perubahan pada nama komponen dari gambar sebelumnya yaitu ada pada SP1&2 yang

seharusnya adalah AV (*Auto Valve*) dan coil relay R3 (kanan) yang seharusnya R4. Perubahan signifikan ditandai dengan kotak garis putus-putus.



**Gambar 8.** *Wiring Diagram Panel Control Mode Steam Setelah Ditambah Timer dan Relay*



**Gambar 9.** *Wiring Diagram Panel Control Mode Steam Setelah Ditambah Timer dan Relay*

Penjelasan *Wiring Diagram* :

Sama halnya dengan penjelasan *wiring diagram* sebelum ditambahkan *Timer* Omron H3CR-A8 dan Relay setiap komponennya memiliki fungsi yang sama. Perbedaannya terletak ada pada penambahan komponen didalam kotak dengan garis putus-putus. Jadi ketika *switch selector operation* sudah diputar ke AUTO dan mode *steam* beroperasi mensupply *steam* ke *Killing Tank*. Saat temperatur sudah mencapai 100°C maka temperatur kontrol akan mengirim sinyal ke coil relay R5 dan akan mendapat tegangan sehingga *Normally Open* (NO) R5

akan tertutup. Akibatnya coil relay R6 akan mendapat tegangan dan NO R6 akan tertutup. R6 disini digunakan sebagai *inter lock* tegangan listrik agar tetap memberikan tegangan listrik ke *Timer* agar terus bekerja selama 2 jam selama proses  *Holding*.

Jika R6 sudah mendapat tegangan maka coil *Timer* T1 akan mendapat tegangan juga. Maka *timer* akan berjalan sesuai dengan pengaturan yaitu selama 2 jam. Jika waktu pada *timer* sudah habis Pin 1 TR1 pada *timer* yaitu common akan memberikan sinyal ke *Normally Close* (NC) yaitu Pin 4 TR1 dan akan terbuka. Sehingga tegangan listrik ke coil R1 akan terputus dan membuat NO R1 kembali terbuka. Maka AV1 juga akan tertutup secara otomatis sehingga tidak ada *supply steam* ke *Killing Tank* lagi.

Untuk melakukan *reset timer* putar kembali *selector switch operation* jika sudah tidak digunakan. Begitupun dengan rangkaian kontrol disebelahnya memiliki cara kerja yang sama. Adapun alur *mode steam* ketika sudah ditambah *Timer* Omron H3CR-A8 dan juga Relay.



**Gambar 10.** Alur Mode *Steam* Setelah Ditambah *Timer* dan Relay

Berikut tabel komponen yang ditambahkan pada panel kontrol mode *steam* beserta fungsinya yang dimana tiap kontrol rangkaian menggunakan 1 unit.

**Tabel 4.** Komponen Yang Ditambahkan

Nama	Fungsi	Jumlah
<i>Timer</i> Omron H3CR-A8 (T1-T2)	Pengatur waktu <i>OFF</i> pada panel kontrol mode steam secara otomatis	2
Relay (R5-R7)	Penerima sinyal dari temperatur kontrol	2
Relay (R6-R8)	<i>Interlock</i> tegangan listrik	2

## KESIMPULAN

Setelah dilaksanakannya penelitian ini penulis mendapat banyak pengalaman dan ilmu baru seputar dunia kerja dibagian *Maintenance* dan *Utility Engineering*. Dari pembuatan penelitian ini yang telah didapat beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut : *Timer* Omron H3CR-A8 adalah *timer* yang akan digunakan

untuk meningkatkan efektivitas pada pengoperasian Sistem *Killing Tank* mode *steam*. Dengan adanya *timer* ini tidak perlu lagi ada yang menunggu selama 2 jam dan tidak akan terjadi pemborosan pada steam jika waktu terlewat karena operasi akan berhenti secara otomatis. *Software* AutoCad 2016 menjadi media penggambaran *wiring diagram* panel kontrol mode *steam* dengan penambahan *timer* dan relay. *Timer* akan aktif ketika temperatur kontrol mengirim sinyal dan *timer* mendapat tegangan saat temperatur mencapai 100°C. Jika sudah 2 jam dan waktu *timer* habis Pin 1 TR1 pada *timer* yaitu common akan memberikan sinyal ke NC yaitu Pin 4 TR1 dan akan terbuka. Sehingga tegangan listrik ke coil R1 akan terputus dan membuat NO R1 kembali terbuka. Maka AV1 juga akan tertutup secara otomatis sehingga tidak ada *supply steam* ke *Killing Tank* lagi.

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah, diharapkan hasil penelitian yang telah dilakukan akan menjadi bahan pertimbangan PT. Kalbio Global Medika untuk penyelesaian masalah yang terjadi pada *Killing Tank*. Terus melanjutkan penelitian dan menambahkan inovasi-inovasi lebih untuk meningkatkan kinerja dan hasil yang lebih baik, seperti menggunakan PLC sebagai controller mode *steam* pada *Killing Tank* Sistem.

## REFERENSI

- A. Reza, *Memahami Apa Itu AutoCAD*. <https://www.arsicad.id/memahami-apa-itu-autocad/>.
- Admin, *Mengenal Panel Listrik, Jenis Dan Spesifikasinya*. 2020. <https://rajawaliutama.co.id/mengenal-panel-listrik-jenis-dan-spesifikasinya/>.
- B. Indonesia, *Fungsi TDR dan Cara Kerja Time Delay Relay pada Otomasi Listrik*. 2021. [https://www.builder.id/tldr-dan-cara-kerja-time-delay-relay/#:~:text=TDR \(Time Delay relay\) atau,ditentukan%2C posisi%20nya akan berubah sendiri.](https://www.builder.id/tldr-dan-cara-kerja-time-delay-relay/#:~:text=TDR%20(Time%20Delay%20relay)%20atau,ditentukan%2C%20posisi%20nya%20akan%20berubah%20sendiri.)
- D. F. Team, *Mengenal Apa itu Ketel Uap (Boiler) dan Cara Perawatannya*. 2020. <https://synergysolusi.com/indonesia/berita-terbaru/mengenal-apa-itu-ketel-uap-boiler-dan-cara-perawatannya>.
- E. Setiawan, *Pengoperasian dan Perawatan Sistem Killing Tank Pengoperasian dan Perawatan Sistem Killing Tank*. HEATING 2 OFF - ON S
- S. H. Putra, *Pengelolaan Limbah Farmasi agar Aman dan Tepat*. 2021. <https://wasteship.id/index.php/2020/12/29/pengelolaan-limbah-farmasi-agar-aman-dan-tepat/>.
- TeknikMart, *Autonics PID Temperature Controller TCN4S-24R*, 2020. <https://www.teknikmart.com/autonics-pid-temperature-controller-tcn4s-24r.html>.
- Y. Pravitasari et al., *Analisis Efisiensi Boiler Menggunakan Metode Langsung*. Prism. Fis., vol. V, no. 01, pp. 9–12, 2017.