

## RANCANG BANGUN ALAT STERILISASI KESEHATAN BERBASIS SMART RELAY ZELIO SR2 B121JD

Noor Saputera<sup>1</sup>, Rif'at<sup>2</sup>, Nurkamalia<sup>3</sup>, Zuraidah<sup>4</sup>, Qamariah<sup>5</sup>, Roy Hidayatullah<sup>6</sup>

Politeknik Negeri Banjarmasin<sup>1,2,3,4,5,6</sup>

noorsaputera@gmail.com<sup>1</sup>

rifatpoliban@gmail.com<sup>2</sup>

mia.nurkamalia@gmail.com<sup>3</sup>

zuraidah469@gmail.com<sup>4</sup>

qamariah.may@gmail.com<sup>5</sup>

### ABSTRACT

*Sterilization is a important process for us. The sterilization process in the field of microbiology is an effort or method that aims to sterilize of tools or material from contamination of various organism. "Rancang Bangun Alat Sterilisasi Kesehatan Berbasis Smart Relay Zelio SR2 B121JD" aims to automatically design and build a medical device sterilization system that is built using the Smart Relay program. The formulation of the problem in these research are: (a) how to build a design of a medical device sterilization system using dry heat method, and (b) how to build a Smart Relay Zelio SR2 B121JD program. The method used 3 stages: (a) preparation of tools and materials, (b) system design, and (c) design of the smart relay zelio SR2 B121JD program. Based on the results of the research that was found: (a) the sterilization of medical devices using an oven hot dry method must reach 1800C, and (b) the smart relay zelio program was made through: the control box assembly and the door on the oven, the outside and inside oven box assembly, installation of heating and fan elements, installation of temperature sensor modules, installation of buzzer, installation of smart relay zelio, installation of power supply, and installation of relays.*

**Keywords:** Sterilization, Smart Relay Zelio

### ABSTRAK

Proses sterilisasi penting bagi kita. Proses sterilisasi dalam bidang mikrobiologi merupakan suatu upaya atau metode yang bertujuan untuk membebaskan alat atau bahan dari kontaminasi berbagai macam bentuk kehidupan organisme. Rancang Bangun Alat Sterilisasi Kesehatan Berbasis Smart Relay Zelio SR2 B121JD bertujuan untuk mendesain dan membangun sistem sterilisasi alat kesehatan secara otomatis yang dibangun menggunakan program Smart Relay. Rumusan masalah yang digunakan mencakup: (a) bagaimana membangun perancangan sistem sterilisasi alat kesehatan menggunakan metode panas kering, serta (b) bagaimana membangun program Smart Relay Zelio SR2 B121JD. Metode yang digunakan mencakup 3 tahap yaitu: (a) persiapan alat dan bahan, (b) perancangan sistem, dan (c) perancangan program smart relay zelio SR2 B121JD. Berdasarkan hasil perancangan diperoleh bahwa: (a) sterilisasi alat kesehatan menggunakan metode panas kering berupa oven harus mencapai suhu 1800C, dan (b) program smart relay zelio dibuat melalui: perakitan box kontrol dan pintu pada oven, perakitan box oven bagian luar dan dalam, pemasangan elemen pemanas dan kipas, pemasangan modul sensor suhu, pemasangan buzzer, pemasangan smart relay zelio, pemasangan power suplay, dan pemasangan relay.

**Kata Kunci:** sterilisasi, rancang bangun, dan Smart Relay Zelio

## PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi dan pembangunan tidak terlepas dari kebutuhan akan sumber tenaga listrik. Dengan adanya sumber tenaga listrik sebagai supply yang berperan penting untuk dapat mengaktifkan alat-alat listrik maupun elektronika agar berfungsi sebagai mana mestinya. Umumnya untuk peralatan-peralatan yang digunakan di rumah sakit. Sterilisasi adalah pembebasan suatu material bahan ataupun alat dari berbagai mikroorganisme hidup atau stadium istirahatnya. Sel –sel vegetatif bakteri dan fungi dapat dimatikan pada suhu 60°C dan dalam waktu 5 –10 menit. Namun spora fungi dapat mati pada suhu di atas 80 °C dan spora bakteri baru mati di atas suhu 120°C selama 15 menit.

Sterilisasi dapat dicapai dengan cara pemanasan lembab, pemanasan kering, filtrasi, penyinaran, atau bahan kimia. Semakin tinggi tingkat kontaminasi mikroorganisme pada suatu alat ataupun bahan maka jumlah spora semakin banyak yang termos resisten sehingga di perlukan waktu pemanasan yang lebih lama. Sterilisasi panas kering membutuhkan pemaparan pada suhu 100°C sampai 180°C selama 60 menit. Secara umum terdapat dua teknik yang biasa digunakan dalam proses sterilisasi. Teknik yang digunakan tersebut didasarkan pada sifat alat dan bahan yang akan disterilisasi. Adapun kedua teknik tersebut adalah:

- 1) Sterilisasi mekanik/ filtrasi: dikerjakan dalam suhu ruangan dan menggunakan suatu saringan yang berpori sangat kecil ( 0.22 mikron atau 0.45 mikron ) sehingga mikroba tertahan pada saringan tersebut. Sterilisasi ini ditujukan untuk bahan yang peka panas, misalnya larutan enzim dan antibiotik.
- 2) Sterilisasi fisik: digunakan dengan cara pemanasan atau penyinaran. Terdapat empat macam sterilisasi dengan pemanasan yaitu pemijaran api, panas kering, uap panas, dan uap panas bertekanan.

Mengingat pentingnya proses sterilisasi bagi kehidupan, maka dilakukanlah suatu perancangan proses sterilisasi dengan judul: “Rancang Bangun Alat Sterilisasi Kesehatan Berbasis Smart Relay Zelio SR2 B121JD”. Perancangan bangun alat sterilisasi kesehatan ini bertujuan untuk membebaskan alat atau bahan dari kontaminasi berbagai macam bentuk kehidupan organisme. Adapun rumusan masalah yang digunakan mencakup: (a) bagaimana membangun perancangan sistem sterilisasi alat kesehatan menggunakan metode panas kering, serta (b) bagaimana membangun program Smart Relay Zelio SR2 B121JD.

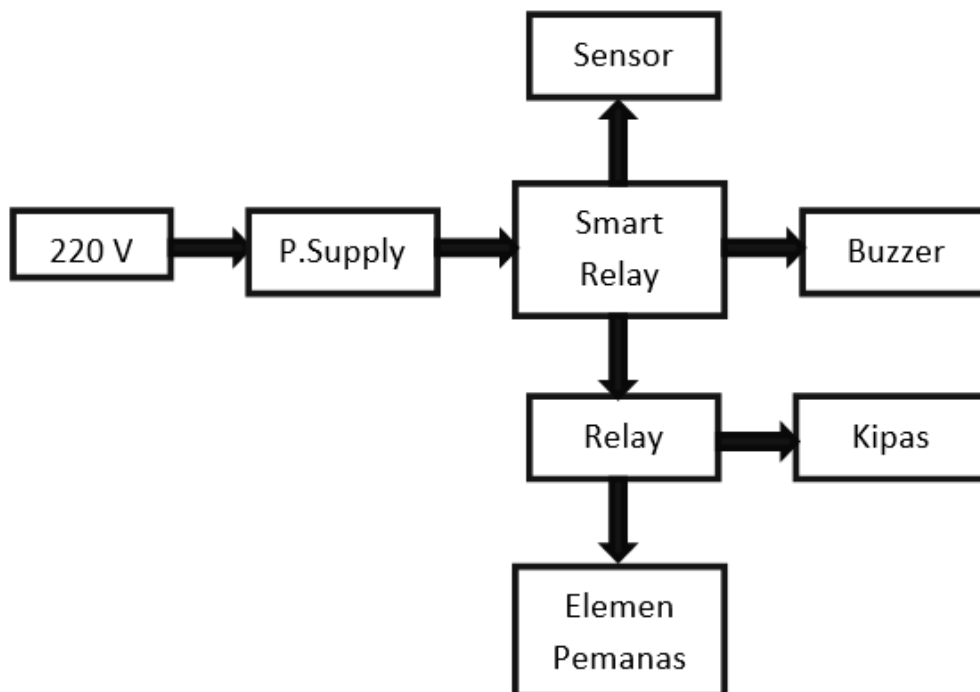
Menurut Rafiq (2017), fungsi dari smart relay merupakan suatu pengontrol berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan suatu memori yang dapat diprogram dalam penyimpanan suatu instruksi dengan aturan tertentu, diantaranya yaitu fungsi khusus seperti logika, *squencing*, *timing*, *counting*, dan aritmatika dengan tujuan untuk mengotrol suatu alat atau mesin serta proses yang dilakukan secara otomatis atau berulang.

Pada penelitian ini alat atau mesin yang dibuat yaitu alat sterilisasi kesehatan. Sementara itu, adapun Smart Relay Zelio yang digunakan adalah dengan nomor seri SR2 B121JD. Adapun keterangan dari nomor seri yang digunakan tertera pada Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1.** Spesifikasi Smart Relay Zelio yang digunakan

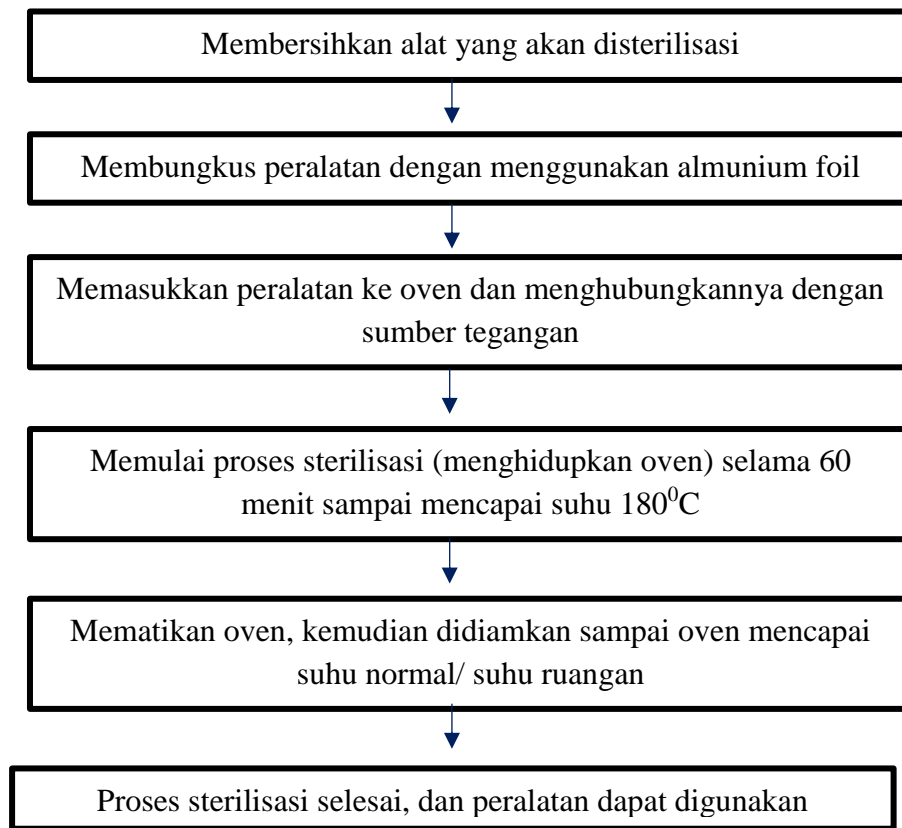
Kode	Keterangan
SR	Smart Relay
2	Smart relay zelio jenis <i>compact</i>
B	Tipe produk: dengan display dan waktu
12	Nomor I/O: 12 I/O
1	Tipe I/O: merupakan relay output
JD	Input pada power supply: 12VDC

Smart Relay Zelio merupakan sebuah pengontrol otomatis berbasis logika yang berukuran relatif kecil namun memiliki kendali yang tinggi. Beberapa keuntungan menggunakan smart relay zelio adalah: (a) mudah digunakan dan hemat waktu, (b) fleksibel, (c) jumlah I/O sesuai dengan prinsip kerja alat yang dibuat, yaitu alat sterilisasi kesehatan, (d) pada tipe yang digunakan, terdapat display yang berfungsi untuk mengontrol suhu, (e) kesesuaian tegangan sumber dan power supply, yaitu 12VDC, (f) kemudahan dalam melakukan variasi dan modifikasi, (g) lebih ekonomis dan sederhana, serta (h) efisiensi waktu dibandingkan menggunakan PLC. Gambar 1 berikut ini merupakan perancangan sistem rangkaian.



**Gambar 1.** Perancangan sistem rangkaian

Setelah perancangan alat sterilisasi dengan menggunakan smart relay zelio selesai, maka langkah selanjutnya pada penelitian ini adalah melakukan uji coba proses sterilisasi terhadap beberapa alat kesehatan. Adapun alur atau proses sterilisasinya tertera pada bagan di Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Bagan proses sterilisasi

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan. Metode penelitian pada perancangan bangun alat ini mencakup: persiapan alat dan bahan, perancangan sistem, dan perancangan program Smart Relay Zelio SR2 B121JD. Flowchart perancangan ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini.



**Gambar 3.** Flowchart perancangan sistem

Berdasarkan flowchart pada gambar 1 di atas, dapat dipahami bahwa perancangan program ini terlebih dahulu dimulai dari studi pendahuluan yaitu dengan menemukan masalah di lapangan, kemudian melakukan analisa permasalahan berdasarkan temuan di lapangan dilanjutkan dengan pengumpulan data. Tahapan selanjutnya adalah pemrosesan data atau perancangan alat. Setelah tahapan ini selesai, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data yang diperoleh dari pemakaian alat yang telah dicancang, kemudian mengkaji data tersebut apakah telah sesuai atau tidak atau dapat dikatakan apakah alat tersebut sudah dapat menjalankan fungsinya atau tidak. Apabila telah sesuai maka dilanjutkan ke tahap selanjutnya, yaitu pembuatan laporan, namun apabila data hasil analisis menemukan ketidaksesuaian maka dilakukan pengulangan kembali pada tahap pengumpulan data atau perancangan alat. Berikut ini adalah beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahapan perancangan alat.

### ***Perakitan Pada Bagian Oven***

#### **a) Perakitan Box Kontrol Dan Pintu Pada Oven**

Dalam proses pembuatan box kontrol dan pintu oven ini digunakan alumunium dengan tebal 1cm, dengan bentuknya yang relatif kecil dan ringkas dengan ukuran pada box control 40x40x20cm dan pada pintunya 40x40. Mengingat fungsinya sebagai tempat kontrol dan pintu pada oven sehingga tidak dibuat dengan ukuran sebenarnya seperti oven pada umumnya. Pembuatan box kontrol dan pintu oven tidak menggunakan perekat atau lem pada bagian sisinya, untuk memudahkan dalam hal perawatan dan perbaikan apabila ada terjadi error atau kerusakan pada peralatan, pada saat melakukan pengujian pada alat yang telah dibuat. Untuk menyatukan bagian-bagian alumunium tersebut hingga menjadi box agar dapat mengendalikan suhu didalamnya, digunakan alumunium bentuk siku berukuran 1

cm yang dilubangi dan dibuat agar dapat menyatukan bagian-bagian kaca mika yang telah di potong dan dibentuk sebelumnya sesuai dengan desain yang telah dibuat. Box kontrol berfungsi sebagai penempatan komponen-komponen dari rangkaian yang telah dibuat. Box kontrol ini terbuat dari bahan plywood yang dilapisi dengan *plat stainless*. Adapun gambar Box kontrol tersaji pada Gambar 4 berikut ini.



**Gambar 4.** Box Kontrol

Pintu Oven berfungsi untuk memasukkan peralatan medis yang akan di sterilisasi, dan juga sebagai media penahan uap agar tetap berada didalam ruangan Oven. Gambar 5 menunjukkan pintu open yang telah dibuat.



**Gambar 5.** Pintu Oven

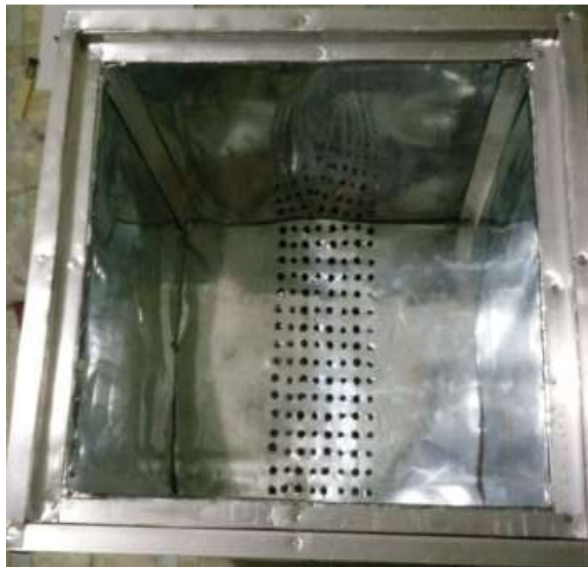
b) Perakitan Box Oven Bagian Luar dan Dalam

Pada pembuatan box Oven dibuat dengan bahan alumunium, yang di rangkai dengan bentuk persegi panjang dengan ukuran 40x40cm<sup>2</sup>. Pada bagian luar box terdapat beberapa komponen-komponen yang ditampilkan pada Gambar 6 berikut ini.



**Gambar 6.** Push Button dan Lampu Tanda

Push Button berfungsi untuk menjalankan rangkaian dengan cara menekan, lampu tanda sebagai indikator.

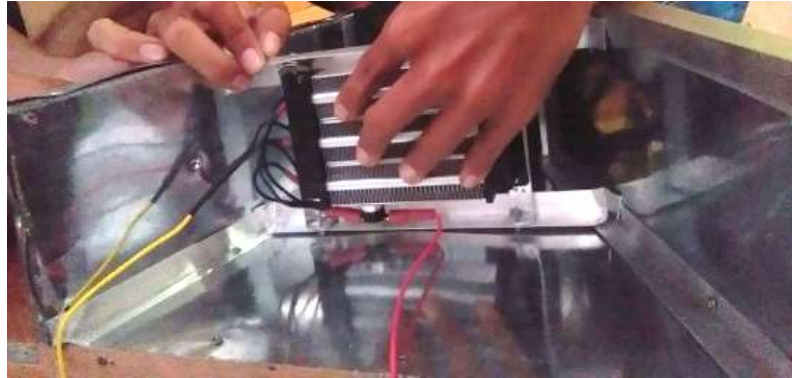


**Gambar 7.** Sekat

Sekat ini terbuat dari bahan alumunium dan stainless yang fungsinya sebagai media menyebarkan udara panas kedalam bagian ruangan oven dan sebagai tempat untuk meletakkan alat yang akan disterilkan.

c) Pemasangan Elemen Pemanas dan Kipas

Element pemanas diletakkan dibagian atas kipas di tengah box dengan sisi bagian bawah diarahkan ke bagian kipas dalam box, kipas yang mengarah keatas akan menghembuskan udara dari elemen pemanas tersebut ke bagian ruang sterilisasi. Gambar 8 merupakan proses pemasangan elemen pemanas, sedangkan Gambar 9 merupakan proses pemasangan kipas. Kipas ini diletakan dibagian bawah elemen pemanas diatas box kontrol, kipas ini diarahkan ke atas untuk dapat menghembuskan udara panas keruang sterilisasi.



**Gambar 8.** Pemasangan Elemen Pemanas



**Gambar 9.** Pemasangan Kipas

d) Pemasangan Modul Sensor Suhu (LM35AZ)

Pada pemasangan sensor suhu didalam ruangan oven diletakkan di samping bagian dalam ruangan oven diarahkan ke bawah agar dapat membaca suhu didalam ruangan ketika proses sterilisasi.





**Gambar 10.** Modul Sensor Suhu LM35AZ

e) Perakitan Pada Bagian Box Kontrol

Pada bagian depan box kontrol terdapat Buzzer, dimana fungsinya untuk alarm timer atau suhu ketika setting pada Smart Rellay Zelio telah tercapai. Buzzer ini dihubungkan ke output Smart Relay Zelio (Q3).



**Gambar 11.** Buzzer

f) Pemasangan Smart Rellay Zelio

Pada bagian dalam box kontrol juga terdapat Smart Rellay Zelio, fungsinya adalah sebagai pengontrol rangkaian pada oven melalui pemrograman. Smart Relay Zelio ini akan dihubungkan ke Power Supply DC 12V sebagai sumbernya. Untuk input Smart Relay Zelio ini terhubung ke Push Button pada input I1 dan modul Sensor LM35AZ pada input IB. Untuk outputnya dihubungkan ke Relay 2 pada output Q1, Relay 1 pada output Q2 dan Buzzer pada output Q3.



**Gambar 12.** Pemasangan Smart Relay Zelio

g) Pemasangan Power Supply

Pada bagian dalam box kontrol juga terpasang power supply yang berfungsi mengalirkan arus listrik dari sumber ke box kontrol. Power Supply dihubungkan ke MCB sebagai sumbernya, output power supply ini akan menghasilkan tegangan 12 Volt DC dan arus 10 Ampere.



**Gambar 13.** Pemasangan Power Supply

h) Pemasangan Relay

Pada bagian dalam box kontrol juga terpasang relay yang fungsinya sebagai penghubung dan pemutus rangkaian secara otomatis melalui program yang di setting dengan menggunakan Smart Relay Zelio,. Pada pemasangan relay ini, relay 1 (R1) dan relay 2 (R2) akan terhubung ke output Smart Relay Zelio yang sudah di program, sesuai dengan programnya relay 1 (R1) akan mengoperasikan kipas, sedangkan relay 2 (R2) akan mengoperasikan elemen pemanas, lampu H1 dan H2.



**Gambar 14.** Pemasangan Relay

i) Langkah Sterilisasi

Ada beberapa langkah dalam proses sterilisasi menggunakan racangan ini. Adapun langkah sterilisasi yang dilakukan:

- 1) Bersihkan alat yang ingin di sterilisasi seperti gunting, gelas erlenmeyer, dan lain-lain dengan cara mencucinya menggunakan air bersih;
- 2) Setelah dicuci dengan air kemudian bungkus alat tersebut menggunakan aluminium foil untuk mencegah keretakan alat karena bertumpukan dengan alat lainnya dan agar tidak terjadi kontaminasi pada saat pensterilan;
- 3) Hubungkan oven ke sumber listrik dan masukan alat yang akan di sterilkan;
- 4) Masukan alat kesehatan yang telah dibungkus menggunakan aluminium foil;
- 5) Tekan tombol ON untuk menghidupkan oven, kemudian oven tersebut akan beroperasi sesuai dengan program yang sudah dibuat yaitu selama 60 menit untuk mencapai suhu 180 C;
- 6) Jika waktu sterilisasi sudah tercapai, maka tunggu sampai oven bersuhu normal atau suhu ruangan; dan
- 7) Buka tutup oven dan ambil alat yang sudah di sterilkan tersebut dan tutup kembali oven.

Adapun hasil akhir dari proses sterilisasi yang didapatkan setelah menginkubasi alat medis kedalam oven pada suhu 180°C selama 60 menit maka alat medis tersebut menjadi steril atau dengan kata lain menjadikan matinya mikroorganisme yang terdapat pada alat medis. Gambar 15 berikut ini merupakan gambar gunting yang merupakan hasil dari proses sterilisasi.

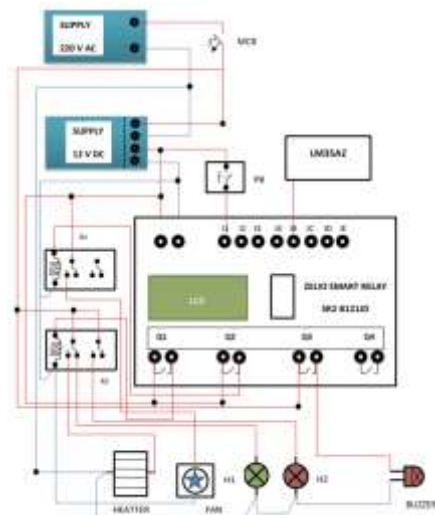


**Gambar 15.** Gunting yang merupakan hasil proses sterilisasi

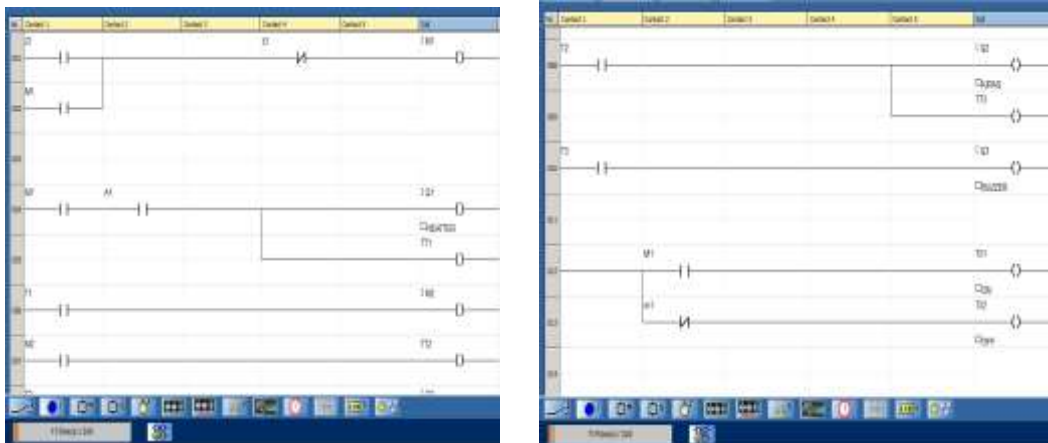
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Diagram Rangkaian*

Sebelum dilakukan perancangan terhadap alat, terlebih dahulu dilakukan perancangan terhadap program smart relay zelio. Adapun diagram rangkaian dan program smart relay zelio dapat dilihat pada Gambar 16 dan Gambar 17 berikut ini.



**Gambar 14.** Diagram Rangkaian



**Gambar 15.** Diagram Ladder Zelio Smart Relay

### ***Pembahasan***

Smart relay zelio sering sudah banyak diaplikasikan pada beberapa peralatan di kehidupan sehari-hari. Beberapa pengaplikasian atau penerapan smart zelio di beberapa peralatan diantaranya adalah:

1. Penggunaan smart relay zelio sebagai kontroler lampu dan pendingin ruangan oleh Rafiq (2017);
2. Penggunaan smart relay zelio pada sistem pemanas dan pemompaan air otomatis untuk ruang pelindung dan fasilitas pabrik oleh Dinis, Popa, dan Iagar (2017); dan
3. Sistem pengendalian lift kargo empat lantai dengan zelio oleh Kusmantoro dan Nuwolo (2017).

Pada penelitian ini pengaplikasian smart relay zelio digunakan untuk peralatan sterilisasi kesehatan. Mengingat alat-alat kesehatan memang perlu mendapat perhatian khusus terlebih lagi pada proses sterilisasi peralatan yang akan digunakan. Sterilisasi dalam bidang mikrobiologi merupakan suatu upaya atau metode yang bertujuan untuk membebaskan alat-alat atau bahan/sample secara lengkap dari dekontaminasi segala macam bentuk kehidupan mikroorganisme lain. Sterilisasi ini penting dilakukan dalam praktikum mikrobiologi, hal ini dikarenakan agar bahan atau peralatan yang digunakan tersebut tidak didapatkan kehadiran mikroorganisme lain yang tidak diinginkan yang akan mengganggu atau merusak media ataupun mengganggu kehidupan dan proses yang sedang dikerjakan sehingga pelaksanaan praktikum dapat berjalan dengan lancar.

Ada beberapa cara di dalam melakukan sterilisasi, yakni sterilisasi secara fisik, sterilisasi secara mekanik dan sterilisasi secara kimiawi namun pada prinsipnya proses sterilisasi mikroorganisme adalah dengan cara pemanasan berulang kali hal ini dimaksudkan untuk menumbuhkan spora mikroorganisme kemudian memanaskannya kembali agar spora mikroorganisme tersebut mati. Adapun tahapan yang mesti dilakukan pertama yakni media yang telah siap disterilisasi harus dibuka sedikit tutupnya (jika menggunakan wadah tutup berulir) atau harus dilubangi plastiknya supaya tekanan yang dihasilkan autoclave dapat masuk ke

dalam media kemudian memanaskannya hingga 180°C dengan tujuan agar bakteri yang ada mati.

Sterilisasi dapat berjalan baik bilamana seorang praktikan sebelumnya telah dibekali dengan pengetahuan mengenai pengenalan alat sehingga pada uji coba ini tujuan sterilisasi dapat tercapai dimana peralatan serta bahan yang disterilisasi tersebut tidak rusak dan juga dapat dengan tepat mengambil keputusan metode sterilisasi yang akan dipakai.

Berdasarkan hasil dari percobaan, dapat disimpulkan bahwa untuk proses sterilisasi alat kesehatan menggunakan metode panas kering berupa oven harus mencapai suhu 180°C agar alat kesehatan dapat benar-benar steril. Untuk mencapai suhu 180°C, maka oven memerlukan waktu selama 45 menit agar dapat mencapai suhu tersebut. Sedangkan untuk proses sterilisasi alat kesehatan memerlukan waktu 15 menit. Jadi, proses sterilisasi alat kesehatan memerlukan total waktu selama 60 menit. Sebelum alat kesehatan dimasukkan ke dalam oven untuk di sterilkan, terlebih dahulu dibungkus menggunakan aluminium foil sesuai dengan SOP dari Dinas Kesehatan.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dari percobaan, dapat disimpulkan bahwa untuk proses sterilisasi alat kesehatan menggunakan metode panas kering berupa oven harus mencapai suhu 180°C agar alat kesehatan dapat benar-benar steril. Untuk mencapai suhu 180°C, maka oven memerlukan waktu selama 45 menit agar dapat mencapai suhu tersebut. Sedangkan untuk proses sterilisasi alat kesehatan memerlukan waktu 15 menit. Jadi, proses sterilisasi alat kesehatan memerlukan total waktu selama 60 menit. Sebelum alat kesehatan dimasukkan ke dalam oven untuk di sterilkan, terlebih dahulu dibungkus menggunakan aluminium foil sesuai dengan SOP dari Dinas Kesehatan.

Dari hasil perancangan diperoleh bahwa: (a) sterilisasi alat kesehatan menggunakan metode panas kering berupa oven harus mencapai suhu 180°C, dan (b) program smart relay zelio dibuat melalui: perakitan box kontrol dan pintu pada oven, perakitan box oven bagian luar dan dalam, pemasangan elemen pemanas dan kipas, pemasangan modul sensor suhu, pemasangan buzzer, pemasangan smart relay zelio, pemasangan power supply, dan pemasangan relay.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Dari hasil perancangan diperoleh bahwa: (a) sterilisasi alat kesehatan menggunakan metode panas kering berupa oven harus mencapai suhu 180°C, dan (b) program smart relay zelio dibuat melalui: perancangan terhadap program smart relay, perakitan box kontrol dan pintu pada oven, perakitan box oven bagian luar dan dalam, pemasangan elemen pemanas dan kipas, pemasangan modul sensor suhu, pemasangan buzzer, pemasangan smart relay zelio, pemasangan power supply, dan pemasangan relay. Smart relay zelio yang digunakan memiliki nomor seri SR2 B121JD.

## DAFTAR PUSTAKA

- Lay, B. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Suriawiria, Unus. 1995. Pengantar Mikrobiologi Umum. Bandung: Angkasa.
- Rifani, Akhmad, dkk. 2017. Rancang Bangun Alat Sterilisasi Kesehatan Menggunakan Sistem Arduino AT MEGA 2560. Politeknik Negeri Banjarmasin.
- Mde, Chandra. 2010. Modul Sensor Suhu LM35 Untuk Zelio Smart Relay. <https://telinks.wordpress.com/2010/08/20/modul-sensor-suhu-lm35-untuk-zelio/> Tanggal Akses, 15 Juli 2018.
- May, Maia. 2016. SOP Sterilisasi Alat Kesehatan. <https://www.scribd.com/user/308782741/Maia-May>, Tanggal Akses, 21 Juli 2018.