

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Peneliti terdahulu Octariza Dwi Cahyono mahasiswa Teknik Elektromedik fakultas Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta membuat alat sterilisasi botol susu bayi. Alat ini digunakan untuk membunuh bakteri dan kuman yang ada pada botol susu bayi. Dengan adanya alat ini maka tidak perlu merebus botol susu agar steril, jika direbus ada kemungkinan akan melepaskan residu senyawa kimia yaitu bisphenol-A (BPA) yang sangat berbahaya. Alat sterilisasi botol susu bayi berbasis *microcontroller* ini menggunakan media *heater* sebagai pengsterilnya dan menggunakan suhu 100°C. Namun tidak semua bakteri atau mikroorganisme akan terbunuh pada suhu 100°C seperti bakteri hypertermofilik yang dapat berkembangbiak pada suhu diatas 80°C [2].

Sterilisator ultraviolet dan *heater* yang dibuat oleh Tantoni mahasiswa Teknik Elektromedik fakultas Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat melakukan kinerja sterilisasi secara bersamaan atau secara sendiri-sendiri sehingga mempermudah pengguna dalam melakukan pekerjaannya, di karenakan proses sterilisasi lebih cepat. Proses sterilisasi ultraviolet dapat digunakan untuk mensterilkan instrumen yang terbuat dari plastik, *rubber*, karet serta instrumen yang tidak kuat. Sterilisasi panas kering (*heater*) pada alat ini menggunakan suhu 160°C, suhu tinggi yang digunakan untuk mensterilkan instrumen peralatan gigi

yang terbuat dari logam atau instrumen yang kuat terhadap suhu panas. Pada alat ini perlunya penambahan sirkulasi udara untuk memudahkan dalam pendinginan alat [4].

Galih mahasiswa Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta membuat alat sterilisasi *dental kit*. Pada alat sterilisasi ini menggunakan sinar UV yang difungsikan untuk mensterilkan bur gigi dengan waktu 15 menit yang telah diatur pada program. Sinar UV sangat efektif dalam membunuh mikroorganisme, tanpa bahan kimia, tidak beracun, tidak menghasilkan produk sampingan yang beracun (*significant nontoxic*). Dalam waktu 15 menit sterilisasi dapat membunuh bakteri dengan efektif [5].

Pada alat yang sudah dibuat sebelumnya masih memiliki kekurangan, seperti perlunya penambahan LCD untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan dan pensterilan, perlunya ditambahkan *safety lock* untuk mencegah pengguna terkena paparan radiasi sinar UV secara langsung.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Sterilisasi

Defenisi sterilisasi menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut.

1. Sterilisasi adalah suatu proses untuk menghasilkan suatu keadaan yang steril. Suatu kegiatan yang lazim dilakukan di rumah sakit dengan tujuan utama untuk menyediakan barang atau produk yang steril [6].

2. Sterilisasi merupakan setiap proses (kimia maupun fisika) yang membunuh semua bentuk kehidupan terutama mikroorganisme [6].
3. Sterilisasi adalah suatu proses penghancuran atau penghilangan semua bentuk kehidupan mikroorganisme dan spora [6].
4. Sterilisasi adalah proses penghilangan seluruh mikroorganisme dari alat kesehatan termasuk endospora bakteri [7].

2.2.2 Efek Sinar UV terhadap Mikroorganisme

Bila mikroorganisme disinari oleh sinar ultraviolet, maka ADN (asam deoksiribonukleat) dari mikroorganisme tersebut akan menyerap energi sinar ultraviolet. Energi itu menyebabkan terputusnya ikatan hidrogen pada basa nitrogen, sehingga terjadi modifikasi-modifikasi kimia dari nukleoprotein serta menimbulkan hubungan silang antara molekul-molekul timin yang berdekatan dengan berikatan secara kovalen [8]. Hal ini merusak atau memperlemah fungsi-fungsi vital organisme dan kemudian akan membunuhnya.

Waktu penyinaran dengan UV yang paling efektif untuk sterilisasi pada bakteri *bacillus sp* adalah 15 menit [9]. Mikroba yang terbunuh dengan sterilisasi dengan UV pada ruangan selama 15 menit adalah *bacillus cereus* dan *rhyzopus digesporus* sedangkan selama 30 menit adalah *acinotabacter caicoacetius*. Bakteri terutama bentuk sel vegetatifnya dapat terbunuh dengan penyinaran sinar ultraviolet dan sinar-sinar ionisasi. Sinar ultraviolet menyebabkan bakteri yang berada di udara atau yang berada

dilapikan permukaan suatu benda yang terpapar sinar ultraviolet akan mati [8].

2.2.3 Bahan Peralatan Makan Bayi

Pada umumnya peralatan makan bayi terbuat dari bahan plastik. Plastik berisi beberapa aditif yang diperlukan untuk memperbaiki sifat-sifat fisiko kimia plastik itu sendiri. Bahan aditif yang sengaja ditambahkan itu disebut komponen non plastik, diantaranya berfungsi sebagai pewarna, antioksidan, penyerap cahaya ultraviolet, penstabil panas, penurun viskositas, penyerap asam, pengurai peroksida, pelumas, peliat, dan lain-lain [10]. Biasanya plastik yang digunakan untuk membuat peralatan makan bayi yaitu plastik *thermoplast* seperti *polypropylene* (pp) dan *polycarbonat*. *Polypropylene* merupakan polimer kristalin yang dihasilkan dari proses polimerisasi gas propilena. Propilena mempunyai *specific gravity* rendah dibandingkan dengan jenis plastik lain. *Polypropylene* mempunyai titik leleh yang cukup tinggi (190 - 200 °C). *Polypropylene* mempunyai ketahanan terhadap bahan kimia (*chemical resistance*) yang tinggi, tetapi ketahanan pukul (*impact strength*) nya rendah. *Polycarbonate* merupakan *engineering plastic* yang dibuat dari reaksi kondensasi bisphenol A dengan fosgen (phosgene) dalam media alkali. *Polycarbonate* mempunyai titik leleh yang cukup tinggi yaitu 280-310°C [11].

2.2.4 Lampu Ultraviolet (UV)

Sinar UV adalah sinar tidak tampak yang memiliki panjang gelombang elektromagnetik antara 100 nm-380 nm [12]. Klasifikasi sinar UV dibagi menjadi 2 yaitu:

A. Berdasarkan panjang gelombang

1. Sinar UV panjang gelombang panjang : 290 nm-380 nm.
2. Sinar UV panjang gelombang pendek : 100 nm-290 nm.

B. Berdasarkan Tipe

1. Sinar UV Type A = 315-380 nm.
2. Sinar UV Type B = 280-315 nm.
3. Sinar UV Type C = 100-280 nm.

Adapun lampu yang digunakan untuk melakukan pensterilan adalah digunakan lampu dengan daya sebesar (10 watt UV ultraviolet kuman cahaya lampu UV *bulb germicidal*) efisien memancarkan sejumlah besar sinar UV 253,7 nm (nanometer) yang memiliki aktivitas yang sangat baik dalam membunuh kuman. Lampu ini memiliki struktur dan karakteristik yang sama dengan lampu *fluorescent* yang digunakan untuk penerangan tetapi menggunakan sinar UV kaca yang efisien mentransmisikan *rays* UV pada 253,7 nm [4].

Spesifikasi lampu UV

- A. 10 watt UV ultraviolet kuman *light bulb* [4].
- B. Besar sinar UV 253,7 nm [4].
- C. *Life time*: 3000h ~ 5000h [4].

Ultraviolet merupakan suatu bagian dari spektrum elektromagnetik dan tidak membutuhkan medium untuk merambat. Ultraviolet mempunyai rentang panjang gelombang antara 380 – 100 nm yang berada di antara spektrum sinar X dan cahaya tampak. Secara umum sumber ultraviolet dapat diperoleh secara alamiah dan buatan, dengan sinar matahari merupakan sumber utama ultraviolet di alam. Sumber ultraviolet buatan umumnya berasal dari lampu *fluorescent* khusus, seperti lampu merkuri tekanan rendah (*low pressure*) dan lampu merkuri tekanan sedang (*medium pressure*). Lampu merkuri *medium pressure* mampu menghasilkan *output* radiasi ultraviolet yang lebih besar daripada lampu merkuri *low pressure*. Namun lampu merkuri *low pressure* lebih efisien dalam pemakaian listrik dibandingkan lampu merkuri *medium pressure*. Lampu merkuri *low pressure* menghasilkan radiasi maksimum pada panjang gelombang 253,7 nm yang mematikan bagi mikroorganisme dan protozoa [7].

Radiasi ultraviolet merupakan suatu sumber energi yang mempunyai kemampuan untuk melakukan penetrasi ke dinding sel mikroorganisme dan mengubah komposisi asam nukleatnya. Absorpsi ultraviolet oleh DNA (atau RNA pada beberapa virus) dapat menyebabkan mikroorganisme tersebut tidak mampu melakukan replikasi akibat pembentukan ikatan rangkap dua pada molekul-molekul pirimidin. Sel yang tidak mampu melakukan replikasi akan kehilangan sifat patogenitasnya. Radiasi ultraviolet yang diabsorpsi oleh protein pada membran sel akan menyebabkan kerusakan membran sel dan kematian sel [5].

Efektifitas sinar ultraviolet terhadap daya bunuh bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya : luas ruangan, Intensitas cahaya yang digunakan, jarak sumber cahaya terhadap bakteri, lama waktu penyinaran, jenis bakteri itu sendiri [9]. Adapun bentuk fisik dari lampu UV dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Lampu UV

2.2.5 Rangkaian Minimum sistem

Sistem minimum *microcontroller* adalah sebuah rangkaian paling sederhana dari sebuah *microcontroller* agar IC *microcontroller* tersebut bisa beroperasi dan diprogram. Dalam aplikasinya sistem minimum sering dihubungkan dengan rangkaian lain untuk tujuan tertentu. Ada beberapa yang harus diperhatikan dalam membuat sistem minimum *microcontroller*, yaitu:

1. *Power supply*

Semua komponen elektronika membutuhkan *power supply* atau sering juga disebut catu daya. *Microcontroller* beroperasi pada tegangan 5 volt. Biasanya pembuatan catu daya *microcontroller* menggunakan IC *regulator 7805* agar tegangannya bisa stabil

2. Osilator (pembangkit frekuensi)

Pada dasarnya *microcontroller* memiliki sifat seperti manusia. Kalau manusia memiliki jantung untuk bisa hidup maka *microcontroller* memiliki osilator untuk bisa beroperasi. *Microcontroller* sendiri sudah memiliki osilator internal yaitu sebesar 8Mhz tetapi kadang kala agar kinerja *microcontroller* lebih cepat osilator internal tidak bisa menangani kasus tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan osilator eksternal (kristal) yang nilainya lebih dari 8Mhz. Perlu diperhatikan *microcontroller* hanya bisa beroperasi sampai 16 Mhz, jadi kalau memilih kristal untuk AVR tidak boleh lebih dari 16Mhz.

3. *In-system programmable* (ISP)

Sistem minimum *microcontroller* dibuat untuk di program. Prinsipnya *microcontroller* bisa diprogram secara paralel atau secara seri. Pemrograman *microcontroller* secara seri atau lebih dikenal dengan ISP tidak perlu memerlukan banyak jalur data. Tapi ISP memiliki kelemahan, jika salah *setting fuse bit* yang memiliki fungsi fatal misal pin *reset* di *disable* maka alamat DEH sudah tidak bisa digunakan lagi. Untuk mengembalikan *setting fuse bit* tadi, harus menggunakan pemrograman tipe paralel (*high voltage programming*).

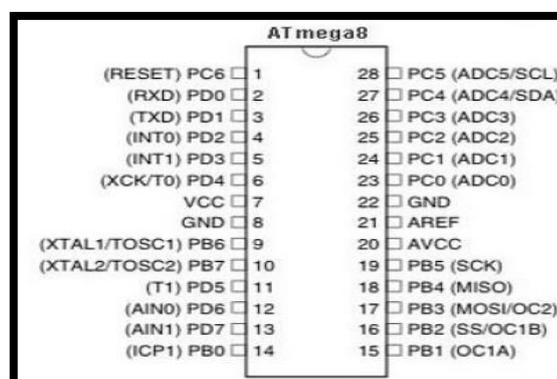
4. Rangkaian *reset*

Rangkaian *reset* sama fungsinya dengan rangkaian *reset* pada komputer. Fungsi *reset* di *microcontroller* yaitu untuk merestart program, sehingga kembali ke program awal. Penggunaan *reset* pada

microcontroller opsional, bisa di pake atau nggak tergantung pengguna. Pada sistem minimum AVR terdapat elemen tambahan (*optional*), yaitu rangkaian pengendalian ADC: AGD (= GND ADC), AVCC (VCC ADC), dan AREF (= tegangan referensi ADC) dan konektor ISP untuk mengunduh (*download*) program ke *microcontroller*.

2.2.6 Microcontroller AVR ATmega8

AVR merupakan salah satu jenis *microcontroller* yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan osilator eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal osilator. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki *power-on reset*, yaitu tidak perlu ada tombol *reset* dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan *reset*. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 byte sampai dengan 512 byte. Konfigurasi pin ATMega 8 dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Konfigurasi pin ATmega 8

AVR ATmega8 adalah *microcontroller* CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K byte *in-system programmable flash*. *Microcontroller* dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L, *microcontroller* ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 - 5,5 V sedangkan untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V.

2.2.7 Heater

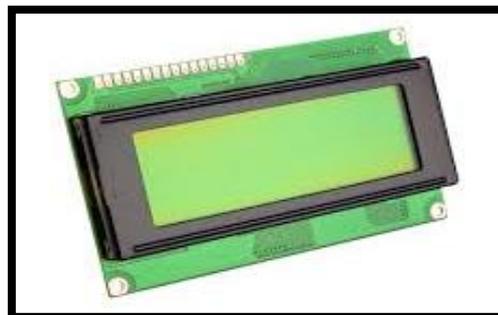
Elemen pemanas yang mengubah listrik menjadi panas. Setiap proses dimana energi listrik diubah menjadi energi panas dalam setiap pemanas listrik hanyalah sebuah listrik resistor dan bekerja pada prinsip pemanasan joule, suatu arus listrik melalui resistor mengubah energi listrik menjadi energi panas. Sebagian besar elemen pemanas menggunakan *nichrome* 80/20 (80% nikel dan 20% kromium) kawat, pita atau strip. 80/20 *nichrome* merupakan bahan yang ideal, karena memiliki ketahanan yang relatif tinggi dan membentuk lapisan penganut kromium oksida ketika dipanaskan untuk pertama kali. Bahan dibawah kawat tidak akan mengoksidasi, mencegah kawat melonggar atau pembakaran keluar. Gambar 2.3 berikut adalah gambar *heater* kaca yang digunakan.



Gambar 2.3 *Heater* kaca

2.2.8 *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2*

Layar LCD merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD. Adapun bentuk fisik LCD 16x2 seperti pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Bentuk fisik LCD

Beberapa pin yang penting pada LCD karakter 16x2 adalah sebagai berikut.

1. RS : *register select*

RS = 0; untuk menulis ke *register* instruksi

RS = 1; untuk menulis ke *register* data

2. R/W: *read/ write*

R/S = 0; proses *write* (penulisan data/ instruksi)

R/S = 1; proses *read* (pembacaan)

3. EN: *enable data*

Difungsikan untuk penguncian data (*latch*), pada saat ada transisi *high to low* maka data atau instruksi pada data bus akan terkunci.

4. D0-D7: data bus 8 bit

Difungsikan untuk pengiriman data atau instruksi. Untuk lebih jelasnya berikut ini adalah tabel konfigurasi PIN LCD 2x16 Karakter.

Tabel 2.1 Fungsi pin pada LCD karakter

Nama <i>Signal</i>	Fungsi
DB0-DB7	Untuk mengirimkan data karakter atau dan instruksi
E	<i>Enable- Signal start</i> untuk mulai pengiriman data atau instruksi
R/W	Signal yang digunakan untuk memilih mode baca atau tulis '0' : <i>write</i> dan '1' : tulis
RS	<i>Register Select</i> "0": <i>instruction register (write)</i> "1": <i>data register (write, read)</i>
Vee	Tegangan Pengaturan kontras pada LCD
Vcc	Tegangan Vcc
Vss	Tegangan 0V atau <i>Ground</i>

Pada Tabel 2.2 berikut ini adalah tabel keterangan fungsi set.

Tabel 2.2 *Function set*

RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	1	DL	N	F	X	X

5. DL : *Set data length.*

Bit ini digunakan untuk mengatur apakah *interface* jalur data antara *microcontroller* dengan LCD karakter adalah 4 bit atau 8 bit

DL = 0; *data length* 4 bit

DL = 1; *data length* 8 bit

6. N : Set jumlah baris. Bit ini digunakan untuk *setting* jumlah baris yang akan digunakan pada LCD karakter, satu baris atau dua baris.

N = 0; satu baris *display*

N = 1; dua baris *display*

7. F : *Set character font*. Bit ini digunakan untuk membangun ukuran besar atau kecilnya dari font karakter yang akan di *display* ke LCD karakter.

F = 0; Ukuran *font* karakter 5 x 7 dot

F = 1; Ukuran *font* karakter 5 x 10 dot

Untuk lebih jelasnya perhatikan juga Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 *Entry mode set*

RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S

8. I/D : *Set increment atau decrement*

I/D = 0; *decrement* RAM

I/D = 1; *increment* RAM

9. S : Menggeser *display* ke kanan atau ke kiri

S = 0; *display* tidak bergeser

S = 1; *display* bergeser kekanan atau kekiri bergantung I/D

Dalam memahami *display on-off*/kursor dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 *Display on-off/ kursor*

RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	1	D	C	B

10. D : *Set display on/off*. Bit ini untuk mengatur apakah *display* LCD di hidukan atau dipadamkan.

D = 0: *Display off*

D = 1; *Display on*

11. C : *Set display cursor on/ off*. Bit ini untuk menampilkan atau tidak, kursor pada LCD karakter, untuk menandai karakter yang tercetak pada layar seperti halnya pada monitor komputer.

C = 0; *Cursor off*

C = 1; *Cursor on*

12. B : *Set cursor* berkedip (BLINK). Bit ini dapat digunakan untuk mengatur cursor pada LCD karakter apakah berkedip atau tidak.

B = 0; kursor tidak berkedip

B = 1; kursor berkedip

Untuk mengetahui lebih jelas masalah *display clear* perhatikan Tabel

2.5

Tabel 2.5 *Display clear*

RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Instruksi ini difungsikan untuk membersihkan layar LCD *character*,

perhatikan juga Tabel 2.6 berikut.

Tabel 2.6 *Sift right atau left*

RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X

13. S/C : Untuk menggeser *cursor* atau *display*

S/C = 0; menggeser *cursor*

S/C = 1; menggeser *display*

14. R/L : Untuk menggeser ke kiri atau kekanan

R/L = 0; menggeser ke *Left*

R/L = 1; menggeser ke *Right*

Untuk memahami lebih jelas dalam pemilihan lokasi RAM LCD *character* maka terlebih dahulu perhatikan Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Pemilihan lokasi RAM LCD karakter

RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	Y	0	0	X	X	X	X

Y : Pemilihan lokasi RAM baris 1 atau 2

Y = 0; pemilihan lokasi RAM LCD pada baris 1

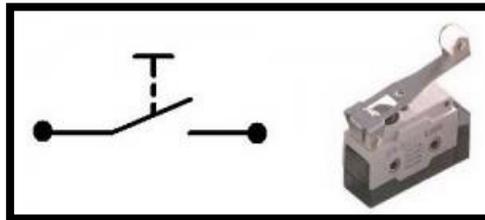
Y = 1; pemilihan lokasi RAM LCD pada baris 2

XXXX: Pemilihan alamat dari *address* 0000 s/d 1111 atau 0 s/d 15 desimal, karena jumlah karakter yang dapat dimunculkan pada layar LCD karakter adalah 16 karakter.

2.2.9 Limit Switch

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *limit switch* sama seperti saklar *push on* yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutuskan saat katup tidak ditekan. *Limit switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan

elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari *limit switch* adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. Adapun bentuk *limit switch* dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 *Limit switch*