

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Auliah Hapsari Ayu N (2013) telah membuat modifikasi *sterilisator* ruangan dilengkapi dengan *timer* dan *hourmeter*. Prinsip kerjanya menggunakan potensio selektor sebagai pengendali waktunya dan menggunakan *sevent segment* sebagai penampil waktunya. Terdapat kekurangan alat pada penampil waktu menggunakan *sevent segment* dan pengaturan waktunya masih menggunakan potensio *selektor* [8].

Andrea Dea Saputra (2016) telah membuat alat *sterilisator* UV berbasis *microcontroller* Atmega 16 dilengkapi dengan *timer* dan *delay timer* 5 menit. Kekurangan alat yaitu pada saat sterilisasi berlangsung tidak boleh ada operator di dalam ruangan [9].

Sterilisasi UV yang ada di pasaran *type GEA* masih menggunakan *timer* manual dan *hourmeter*. Kekurangan alat yaitu pengoperasian alat sterilisasi masih manual. Manual disini diartikan bahwa petugas mengoperasikan alat saat berada di dalam ruangan dan petugas keluar ruangan setelah keadaan lampu benar-benar sudah menyala.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sterilisasi

Sterilisasi adalah penghancuran seluruh *mikroorganisme* termasuk spora. Sterilisasi dilakukan dengan berbagai cara sesuai macam dan sifat bahan. Secara mekanik yaitu dengan penyaringan udara, secara kimia dengan desinfektan, secara fisik yaitu pemanasan, penyinaran ultraviolet 5×10^8 dan lain-lain. Sterilisasi menggunakan sinar *ultraviolet* digunakan untuk sterilisasi ruangan [5].

Mikroorganisme pada pertumbuhannya dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, kelembaban dan pencahayaan yang semua diatur dalam Permenkes No.1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit agar mutu udara ruangan tetap baik. Tindakan untuk meningkatkan mutu udara diruangan adalah membersihkan tempat secara menyeluruh dan sterilisasi dengan sinar *ultraviolet* [6].

Salah satu sifat sinar *ultraviolet* adalah daya penetrasi yang sangat rendah, selapis kaca tipis pun sudah mampu menahan sebagian besar sinar *ultraviolet*. Oleh karena itu, sinar *ultraviolet* hanya dapat efektif untuk mengendalikan bakteri pada permukaan yang terpapar langsung oleh sinar *ultraviolet* atau bakteri yang dekat dengan permukaan medium yang transparan. Sinar UV C mempunyai daya bunuh yang sangat efektif dibandingkan dengan sinar *ultraviolet* yang mempunyai gelombang yang lebih panjang atau lebih pendek.

Sinar UV dapat merusak DNA, dengan membuat ikatan *kovalen* antar basa, sehingga menggagalkan proses replikasi dan *transkripsi*. Sinar UV dapat diserap oleh banyak molekul. Prinsip kerja sterilisasi UV C adalah Uap *mercuri* dikontakan dengan listrik, maka menghasilkan energi untuk mematikan virus dan bakteri dengan panjang gelombang 253,7 nm [7].

2.2.2 Lampu UV

Lampu *ultraviolet* adalah cahaya yang tidak boleh dilihat oleh mata dan radiasi elektromagnetik yang berada pada kisaran panjang gelombang 1 – 4000 Å. Cahaya UV ini ditemukan sejak tahun 1677 dan pertama kali dimanfaatkan oleh Niels Ryberg Finsen seorang peneliti Denmark untuk membunuh *organisme patogen*. Karakteristik dari

cahaya *ultraviolet* memberikan dampak pada kerusakan kulit dan mampu membunuh *mikroorganisme* di dalam sehingga perkembangannya terlambat.

Lampu *ultraviolet* memancarkan gelombang cahaya yang mempunyai panjang gelombang paling pendek dari cahaya tampak yaitu antara 100-390 nm. Sinar yang bersifat membunuh *mikroorganisme* (*germisida*) dari lampu kabut merkuri yang dipancarkan secara *eksklusif* pada panjang gelombang 2537 satuan *Amstrong* (253,7 *milimikron*). Ketika sinar UV melewati bahan, energi dibebaskan ke *orbital* elektron dalam atom *konstituen*. Energi yang terserap ini menyebabkan meningginya keadaan energi atom-atom dan mengubah reaktifitasnya [10].

Spesifikasi lampu UV:

1. Merk: evaco
2. Daya lampu: 15 watt
3. Menggunakan tegangan: 220Volt AC
4. Panjang lampu: 18 cm
5. *Life time* lampu: 2.000 jam

Perbedaan lampu UV dengan lampu UV LED yaitu:

1. Lampu LED lebih hemat energi, bohlam lampu UV LED lebih tahan lama, daya tahan lebih lama, cahaya tidak mudah panas, lebih ramah lingkungan, penggantian atau pemasangan lampu UV LED ini lebih cepat, cahaya yang dihasilkan lebih terang dan harga yang relatif lebih mahal.
2. Lampu UV arc membutuhkan energi listrik yang lebih besar, bohlam lampu lebih mudah mati, lampu UV arc lebih mudah panas, harga lebih murah.

Gambar lampu UV ditunjukkan pada gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1 Lampu UV [10].

1. Klasifikasi Lampu UV

- a. UV tipe C = 100 – 280 nm
- b. UV tipe B = 280 – 315 nm
- c. UV tipe A = 315 – 390 nm

2. Efek fisiologis yang ditimbulkan oleh sinar UV:

- a. Panjang gelombang 2400-3300 A diserap oleh lapisan *superflcial Epidermis*.
- b. Panjang gelombang 1949-2900 A diserap oleh lapisan *dermis*.
- c. Panjang gelombang 3300-3900 A diserap oleh *kapiler* darah dan lapisan *dermis* bagian atas.

3. Beberapa efek lain yang disebabkan oleh sinar UV:

Reaksi Erytema yaitu terjadinya bercak-bercak kemerahan pada kulit yang meliputi:

- a. *Vasolidatasi kapiler* yang disebabkan oleh pengaruh hiatamin secara langsung.
- b. *Vasolidatasi arteriola* yang disebabkan adanya *axon-axon reflek*, yaitu *reseptor* dan *afektor* pada *arteriola*.
- c. *Exedute* (cairan nanah) lokal atau *Oedema* (bengkak) lokal yang disebabkan oleh kenaikan *permeabilitas* dinding *kapiler*.

- d. Penebalan *epidermis* yaitu terjadinya penebalan pada kulit terluar dari tubuh.
- e. Pengelupasan kulit (*Desquamation*).

2.2.3 Jenis bakteri dengan lama waktu penyinaran

Intensitas sinar *ultraviolet* juga dipengaruhi oleh jarak jangkauannya. Semakin jauh jarak suatu obyek dengan lampu *ultraviolet* maka intensitas sinar *ultraviolet* yang diterima pun semakin kecil [11].

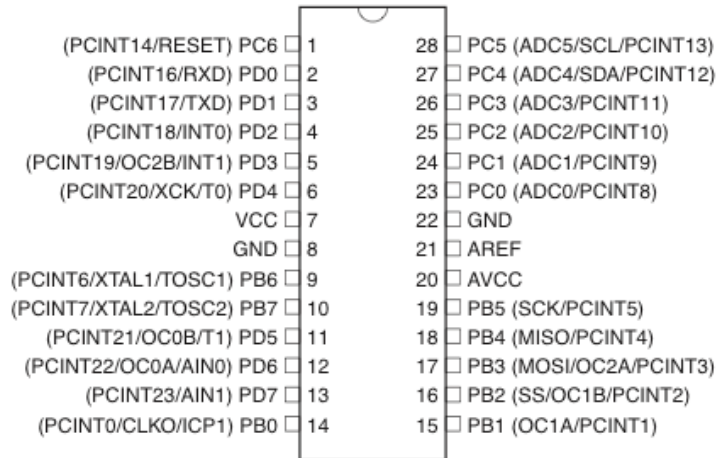
2.3 IC Microcontroller ATmega 328p

ATmega 328p adalah *microcontroller* yang mempunyai arsitektur *Reduce Instruction Set Computer* (RISC) dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat.

Microcontroller ini memiliki beberapa *fitur* antara lain [12]:

1. 130 macam instruksi yang semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.
2. 32x8-bit register serba guna.
3. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
4. *Flash memory* 32 KB
5. Memiliki *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory* (EEPROM) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi *permanent* karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
6. Memiliki *Static Random Access Memory* (SRAM) sebesar 2KB.
7. Memiliki pin I/O *digital* sebanyak 14 pin 6 diantaranya *Pulse Width Modulation* (PWM) *output*.
8. Master / Slave SPI *Serial interface*.

Adapun gambar konfigurasi PIN ATmega 328p ditunjukkan pada gambar 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2.2 Konfigurasi PIN ATmega 328 [12].

ATmega 328 memiliki 3 buah *PORT* utama yaitu *PORT B*, *PORT C*, dan *PORT D* dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. *PORT* tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output* digital.

1. PORT B

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*.

Port B memiliki fungsi sebagai berikut :

- ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
- OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) berfungsi sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
- MOSI* (PB3), *MISO* (PB4), *SCK* (PB5), *SS* (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI. Pin ini berfungsi sebagai jalur pemrograman *serial* (ISP).
- TOSC1* (PB6) dan *TOSC2* (PB7) berfungsi sebagai sumber *clock external* untuk *timer*.
- TAL1* (PB6) dan *XTAL2* (PB7) merupakan sumber *clock* utama *microcontroller*.

2. PORT C

Port C merupakan jalur data 7 bit berfungsi sebagai *input/output* digital. Fungsi *PORT C* sebagai berikut :

- a. *ADC 6 channel* (PC0, PC1, PC2, PC3, PC4, PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. *ADC* digunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- b. *I2C* (SDA dan SDL) digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe *I2C* seperti sensor kompas, *accelerometer nunchuck*.

3. **PORT D**

Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin berfungsi sebagai *input/output*. Fungsi *Port D* sebagai berikut :

- a. *USART* (*TXD* dan *RXD*) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal *TTL*. Pin *TXD* berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan *RXD* sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- b. *Interrupt* (*INT0* dan *INT1*) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- c. *XCK* berfungsi sebagai sumber *clock external* untuk *USART*, dapat memanfaatkan *clock* dari *CPU*, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.
- d. *T0* dan *T1* berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer 1* dan *timer 0*.
- e. *AIN0* dan *AIN1* merupakan masukan *input* untuk *analog comparator*.

2.4 **Liquid Crystal Display (LCD)**

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi *CMOS logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. [13]. Adapun gambar *liquid crystal display* ditunjukkan pada gambar 2.3 sebagai berikut:



Gambar 2.3 *Liquid Crystal Display* [13].

Dalam modul LCD terdapat *microcontroller* yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. *Microntroller* pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan *microcontroler* internal LCD adalah:

1. *Display Data Random Access Memory* (DDRAM) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
2. *Character Generator Random Access Memory* (CGRAM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
3. *Character Generator Read Only Memory* (CGROM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrik pembuat LCD tersebut sehingga

pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah :

- a. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari *microcontroller* ke panel LCD pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD dapat dibaca pada saat pembacaan data.
- b. Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.
- c. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti *microcontroller* dengan lebar data 8 bit.
- d. Pin *Read Write* (R/W) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
- e. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- f. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras).
- g. Pin *Register Select* (RS) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah tersebut menunjukkan logika *low*, atau menunjukkan logika *high*.

2.5 Hour Meter

Hourmeter adalah satu penghitung waktu yang menggunakan tegangan 220 volt AC sebagai *supply* kerja. Komponen ini terdapat satuan hitung yang menghitung 16 sampai

99999,99 jam. *Hourmeter* digunakan untuk menunjukkan jumlah lama pemakaian lampu terapi (*life time*). Adapun gambar hourmeter ditunjukkan pada gambar 2.4 sebagai berikut:



Gambar 2.4 *Hourmeter*

2.6 *Fan*

Fan adalah perangkat yang berfungsi untuk menciptakan aliran udara berkelanjutan secara mekanis. Kegunaan ini biasanya diaplikasikan pada sterilisator ruangan sebagai sumber penghasil aliran udara [14]. Gambar *fan* ditunjukkan pada gambar 2.5 sebagai berikut:



Gambar 2.5 *Fan* [14].

2.7 *Trafo Ballast*

Ballast digunakan dalam lampu *fluorescent* dari indikator yang dihubungkan seri dengan salah satu elektroda. *Ballast* berfungsi membatasi arus apabila lampu menyala

normal. Kontruksi *ballast* harus efisien, sederhana, tidak membawa dampak terhadap umur lampu [15]. Gambar ballast ditunjukkan pada gambar 2.6 sebagai berikut:



Gambar 2.6 Trafo *Ballast* [15]

Beberapa kelebihan dari *ballast* elektronik ini antara lain adalah:

1. Meningkatkan efisiensi dari rangkaian sehingga dapat mengurangi loss yang ditimbulkan dari *ballast*.
2. Mengurangi berat total pada lampu sehingga lampu lebih ekonomis.
3. Menghilangkan fenomena lampu berkedip.
4. Mengurangi harmonisasi pada arus.
5. Mampu mengontrol tegangan dan arus dengan akurat.