

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya telah dibuat alat sterilisasi dengan menggunakan sinar *UV* yang difungsikan untuk mensterilkan *Dental Kit*. Metode penyeterilan *dental kit* yaitu dengan menyinari *dental kit* selama beberapa 15 menit yang *control* waktunya diatur oleh *ATMega16* dan *buzzer* sebagai penanda bahwa waktu penyeterilan telah selesai. *Hourmeter* yang digunakan berupa analog yang dipasangkan secara paralel dengan lampu *UV*. Kekurangan dari alat ini adalah menggunakan *ATMega16* yang mana lebih sulit dalam pembuatan program *timer* untuk kontrol waktu dibandingkan dengan *Arduino UNO* dan menggunakan *hourmeter* analog dimana saat mencapai angka maksimal harus diganti dengan *hourmeter* yang baru (Galih Juliantoro, 2016). Pada kesempatan ini penulis akan mencoba membuat modul dengan menggunakan sinar *UV* yang berbeda fungsi dengan penelitian terdahulu yaitu difungsikan untuk mensterilkan sikat gigi dengan *control* waktu menggunakan *Arduino UNO* untuk mempermudah dalam pembuatan program. Lama waktu yang di tentukan mengacu pada penelitian sebelumnya tentang Sterilisasi *UV Dental Kit* selama 15 menit agar lebih menyingkat waktu dengan waktu 10 menit yang telah diatur pada program.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Alat Sterilisasi Kering

Alat sterilisasi kering adalah sebuah alat yang digunakan untuk mensterilkan alat-alat dengan menggunakan udara panas. Sterilisasi panas kering

ini cocok untuk alat-alat yang terbuat dari kaca misalnya *Erlenmeyer*, tabung reaksi, cawan petri dan lainnya. Untuk lama penyinaran pada proses sterillisasinya yaitu 1 jam sampai dengan 2 jam. Keuntungan dari pemanasan kering ini adalah tidak adanya uap air yang membasahi bahan atau alat yang disterilkan.

Alat ini dapat bekerja dengan menghubungkan alat ke jala-jala PLN selanjutnya tekan tombol *ON/OFF* ke posisi *ON* kemudian tegangan akan masuk ke rangkaian-rangkaian yang ada pada alat tersebut dan akan mengontak atau menghidupkan *heater* sebagai elemen pemanas dari alat tersebut. *Heater* tersebut digunakan untuk mensterillkan alat ataupun barang yang di masukan ke dalam alat tersebut. Alat sterilisasi kering dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1. Alat Sterillisasi Kering

Untuk penggunaan alat dalam proses sterilisasi yaitu:

1. Bungkus dan beri kapas benda yang akan di sterilkan
2. Masukan benda tersebut ke dalam alat sterillisasi
3. Nyalakan tombol *ON*
4. Atur suhu sampai 200°C dan tunggu selama 1 jam
5. Matikan alat dengan menekan tombol *OFF*
6. Benda bisa digunakan jika bungkus tidak terbuka

7. Jaga dan simpan agar benda tetap steril

2.2.2. Alat Sterilisasi *Autoclave*

Autoclave adalah alat pemanas tertutup yang digunakan untuk mensterilisasi suatu benda menggunakan uap bersuhu dan bertekanan tinggi (121°C, 15 lbs) selama kurang lebih 15 menit. Penurunan tekanan pada *autoclave* tidak dimaksudkan untuk membunuh mikroorganisme, melainkan meningkatkan suhu dalam *autoclave*. Suhu yang tinggi inilah yang akan membunuh mikroorganisme. *Autoclave* terutama ditujukan untuk membunuh *endospora*, yaitu sel *resisten* yang diproduksi oleh bakteri, sel ini tahan terhadap pemanasan, kekeringan, dan antibiotik. Pada spesies yang sama, *endospora* dapat bertahan pada kondisi lingkungan yang dapat membunuh sel *vegetatif* bakteri tersebut. *Endospora* dapat dibunuh pada suhu 100°C, yang merupakan titik didih air pada tekanan atmosfer normal. Pada suhu 121°C, *endospora* dapat dibunuh dalam waktu 4-5 menit, di mana sel *vegetatif* bakteri dapat dibunuh hanya dalam waktu 6-30 detik pada suhu 65°C.

Perhitungan waktu sterilisasi *autoclave* dimulai ketika suhu di dalam *autoclave* mencapai 121°C. Jika objek yang disterilisasi cukup tebal atau banyak, transfer panas pada bagian dalam *autoclave* akan melambat, sehingga terjadi perpanjangan waktu pemanasan total untuk memastikan bahwa semua objek bersuhu 121°C untuk waktu 10-15 menit. Perpanjangan waktu juga dibutuhkan ketika cairan dalam volume besar akan di *autoclave* karena volume yang besar membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai suhu sterilisasi. Performa *Autoclave* diuji dengan *indicator* biologi, contohnya *bacillus stearothermophilus*.

Prinsip kerja dari *Autoclave* adalah memanfaatkan keringanan uap dibandingkan dengan udara, sehingga udara terletak di bawah uap. Cara kerjanya dimulai dengan memasukan uap melalui bagian atas *Autoclave* sehingga udara tertekan ke bawah. Secara perlahan, uap mulai semakin banyak sehingga menekan udara semakin turun dan keluar melalui saluran di bagian bawah *Autoclave*, selanjutnya suhu meningkat dan terjadi sterilisasi. *Autoclave* ini dapat bekerja dengan cakupan suhu antara 121-134°C dengan waktu 10-30 menit.

Cara kerjanya alat ini dimulai dengan pengeluaran udara. Proses ini berlangsung selama 8-15 menit. Ketika keadaan vakum tercipta, uap dimasukkan ke dalam *Autoclave*. Akibat vakumnya udara, uap segera berhubungan dengan seluruh permukaan benda, kemudian terjadi peningkatan suhu sehingga proses sterilisasi berlangsung. *Autoclave* ini bekerja dengan suhu 132-135°C dengan waktu 3-4 menit. *Autoclave* ini menggunakan aliran uap dan dorongan tekanan di atas tekanan atmosfer dengan rangkaian berulang. Waktu siklus pada *Autoclave* ini tergantung pada benda yang disterilisasi. Gambar alat *Autoclave* dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2. *Autoclave*

2.3. Lampu UV (Ultraviolet)

Sinar *UV* adalah pancaran gelombang elektromagnetik yang mempunyai panjang gelombang antara 100 nm – 380 nm. Klasifikasi sinar *UV* dibagi menjadi 2 yaitu:

2.3.1. Berdasarkan panjang gelombang:

- a. Sinar *UV* panjang gelombang panjang: 290 nm – 380 nm
- b. Sinar *UV* panjang gelombang pendek: 100 nm – 290 nm

2.3.2. Berdasarkan *type*:

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

Adapun lampu yang digunakan untuk melakukan penyeterilan adalah digunakan lampu dengan daya sebesar (8 watt *UV ultraviolet* kuman cahaya lampu *UV bulb*) 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 *flurorescent* yang digunakan untuk penerangan tetapi menggunakan sinar *UV* kaca yang efisien *mentransmisikan rays UV* pada 253,7 nm.

Specification Lampu UV:

- a. 8 watt *UV ultraviolet* kuman *Light bulb*.
- b. Besar sinar *UV* 253,7 nm
- c. *Lifetime* 9000 hour

Gambar lampu UV Steril dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. lampu *UV*

Ultraviolet merupakan suatu bagian dari *spectrum* elektromagnetik dan tidak membutuhkan *medium* untuk merambat. *Ultraviolet* mempunyai rentang panjang gelombang antara 100-380 nm yang berada diantara spectrum sinar X dan cahaya tampak (EPA, 1999). 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 *flourescent* 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 *lethal* bagi *microorganism* dan *protozoa*.

Radiasi *ultraviolet* merupakan suatu sumber energi yang mempunyai kemampuan untuk melakukan penetrasi ke dinding sel *microorganism* dan mengubah komposisi asam nukleat. *Absorpsi ultraviolet* oleh *DNA* atau *RNA* pada beberapa *virus* dapat menyebabkan *microorganism* tersebut tidak mampu melakukan replikasi akibat pembentukan ikatan rangkap dua pada molekul-molekul *pirimidin* (Snider *et al*, 1991). Sel yang tidak mampu melakukan replikasi akan kehilangan sifat *patogenitas*. Radiasi *ultraviolet* yang di *absorpsi* oleh protein pada membran sel akan menyebabkan kerusakan pada membran sel dan kematian sel.

2.4. Arduino UNO

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*. Perangkat Lunak dan keras arduino ditunjukkan untuk memudahkan siapa saja agar dapat membuat proyek-proyek elektronika dengan mudah dan cepat (Abdul Kadir, 2017: 2). *Hardware*-nya memiliki prosesor *Atmel AVR* dan *software* memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini *Arduino UNO* sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat *Arduino UNO* karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para *hobbyist* atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan *Arduino UNO*. Bahasa yang digunakan dalam

Arduino UNO bukan *assembler* yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) *Arduino UNO*. *Arduino UNO* juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan antara lain:

1. Murah – Papan (perangkat keras) *Arduino UNO* biasanya dijual relatif murah (antara 125 ribu hingga 400 ribuan rupiah saja) dibandingkan dengan *platform* mikrokontroler *pro* lainnya. Jika ingin lebih murah lagi, tentu bisa dibuat sendiri dan itu sangat mungkin sekali karena semua sumber daya untuk membuat sendiri *Arduino UNO* tersedia lengkap di *website Arduino UNO* bahkan di *website-website* komunitas *Arduino UNO* lainnya.
2. Sederhana dan mudah pemrogramannya – Perlu diketahui bahwa lingkungan pemrograman di *Arduino UNO* mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Untuk guru/dosen, *Arduino UNO* berbasis pada lingkungan pemrograman *Processing*, sehingga jika mahasiswa atau murid-murid terbiasa menggunakan *Processing* tentu saja akan mudah menggunakan *Arduino UNO*.
3. Perangkat lunaknya *Open Source* – Perangkat lunak *Arduino UNO*, *IDE* dipublikasikan sebagai *Open Source*, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada bahasa C untuk AVR.

4. Perangkat kerasnya *Open Source* – Perangkat keras *Arduino UNO* berbasis mikrokontroler *ATMega8*, *Arduino UNO*, *ATMega328* dan *ATMega1280* (yang terbaru *ATMega2560*). Dengan demikian siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras *Arduino UNO* ini, apalagi *bootloader* tersedia langsung dari perangkat lunak *Arduino UNO IDE*-nya. Bisa juga menggunakan *breadboard* untuk membuat perangkat *Arduino UNO* beserta *periferal-periferal* lain yang dibutuhkan.

Tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial/RS323* bisa menggunakannya. Memiliki modul siap pakai (*Shield*) yang bisa ditancapkan pada board *Arduino UNO*. Contohnya *shield GPS*, *Ethernet*, dll.

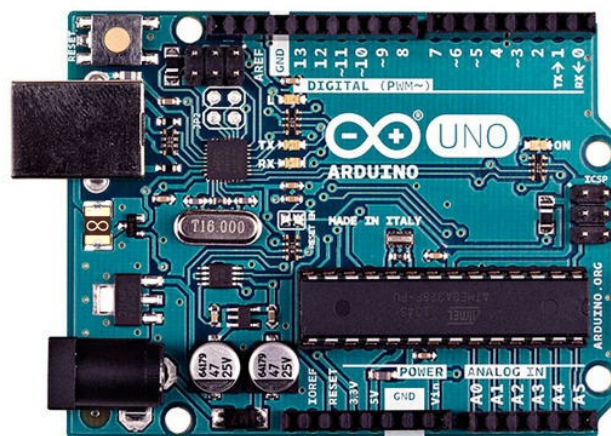
Soket *USB* adalah soket kabel *USB* yang disambungkan ke komputer atau laptop yang berfungsi untuk mengirimkan program ke *Arduino UNO* dan juga sebagai *port* komunikasi serial.

Input/output digital atau *digital pin* adalah *pin* untuk menghubungkan *Arduino UNO* dengan komponen atau rangkaian *digital*. contohnya, apabila ingin membuat *LED* berkedip, *LED* tersebut bisa dipasang pada salah satu *pin input* atau *output digital* dan *ground*. komponen lain yang menghasilkan *output digital* atau menerima *input digital* bisa disambungkan ke *pin-pin* ini. *Input analog* atau *analog*

pin adalah *pin-pin* yang berfungsi untuk menerima sinyal dari komponen atau rangkaian *analog*. contohnya, *potensiometer*, sensor suhu, sensor cahaya, dll.

Pin catu daya adalah *pin* yang memberikan tegangan untuk komponen atau rangkaian yang dihubungkan dengan *Arduino UNO*. Pada bagian catu daya ini *pin* V_{in} dan *Reset*. V_{in} digunakan untuk memberikan tegangan langsung kepada *Arduino UNO* tanpa melalui tegangan pada *USB* atau *adaptor*, sedangkan *reset* adalah *pin* untuk memberikan sinyal *reset* melalui tombol atau rangkaian eksternal.

Soket *bateri* atau *adaptor* digunakan untuk menyuplai *Arduino UNO* dengan tegangan dari *bateri/adaptor* 9V pada saat *Arduino UNO* sedang tidak disambungkan ke komputer. Jika *Arduino UNO* sedang disambungkan ke komputer dengan *USB*, *Arduino UNO* mendapatkan suplai tegangan dari *USB*, Jika tidak perlu memasang *bateri/adaptor* pada saat memprogram *Arduino UNO*. Lihat gambar *Arduino UNO* pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. *Arduino (UNO)*

2.5. Relay

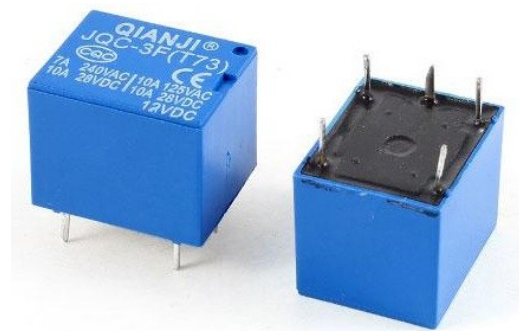
Relay adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau switch elektrik yang bekerja berdasarkan input yang dimilikinya (Widodo Budiharto, Sigit Firmansyah, 2005: 47). Relay juga biasa disebut sebagai komponen *electromechanical* yang terdiri dari dua bagian utama yaitu *coil* atau elektromagnet dan kontak saklar atau mekanikal.

Komponen relay menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau *low power*, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi.

Seperti yang telah dikatakan tadi bahwa relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik. Namun jika diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut adalah keuntungan menggunakan relay:

1. Dapat digunakan untuk *switch* tegangan AC dan DC.
2. Relay dapat *switch* tegangan tinggi.
3. Relay dapat *switch* banyak kontak dalam satu waktu.

Gambar lampu relay dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Relay

2.6. (LCD) Liquid Crystal Display 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. *LCD* sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi *LCD* yang digunakan ialah *LCD dot matrix* dengan jumlah karakter 2 x 16. *LCD* sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

Adapun fitur yang disajikan dalam *LCD* ini adalah:

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram.
4. Dapat dialamati dengan *mode 4-bit* dan *8-bit*.
5. Dilengkapi dengan *Back Light*.

Gambar lampu LCD dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6. (LCD) *Liquid Crystal Display*

2.7. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loudspeaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut di aliri arus sehingga menjadi elektromagnetik, kumparan tadi akan tertarik kedalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan di pasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Bentuk dari *buzzer* dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7. *Buzzer*

2.8. Sikat Gigi

Sikat gigi adalah alat untuk membersihkan gigi yang berbentuk sikat kecil dengan pegangan. Pasta gigi biasanya ditambahkan ke sikat gigi sebelum menggosok gigi. Sikat gigi banyak jenisnya, dari yang bulunya halus sampai kasar, bentuknya kecil sampai besar, dan berbagai desain pegangan. Kebanyakan dokter gigi menganjurkan penggunaan sikat yang lembut meskipun sikat gigi berbulu lembut kurang efektif membersihkan sela-sela gigi karena sikat gigi berbulu keras dapat merusak lapisan *enamel* dan melukai gusi.

Menurut para dokter gigi, menyikat gigi dilakukan minimal dua kali sehari yaitu sehabis sarapan pagi dan sebelum tidur malam. Menyikat gigi juga dianjurkan menggunakan pasta gigi yang membantu membersihkan gigi lebih bersih dan wangi. Akibat dari jarang menyikat gigi adalah timbulnya plak pada gigi yang diakibatkan dari penumpukan kotoran pada gigi. Plak gigi juga dapat menyebabkan gigi berlubang yang jika dibiarkan bisa membuat gigi ngilu. Selain plak dan gigi berlubang, jarang menyikat gigi juga dapat mengakibatkan bau nafas yang tidak sedap.

Menjaga kebersihan gigi bukan hanya dengan gosok gigi secara teratur, tetapi juga harus memperhatikan faktor kebersihan pada sikat gigi itu sendiri yang kita gunakan sehari-hari untuk mendapatkan kesehatan gigi yang lebih sempurna. Karena dari sumber-sumber yang saya baca ternyata pada sikat gigi terdapat berbagai macam bakteri dan kuman-kuman yang bisa mengganggu kesehatan kita. Jadi pentingnya merawat kebersihan sikat gigi.

Berikut adalah cara menjaga kebersihan sikat gigi:

1. Mencuci sikat gigi setelah selesai digunakan dengan bersih, jangan biarkan sikat gigi dalam keadaan kotor karena bakteri akan berkumpul disikat gigi dan akan masuk kembali kemulut ketika akan digunakan lagi.
2. Jaga agar sikat gigi selalu kering, karena bakteri akan lebih mudah berkembang jika kondisi sikat gigi lembab dan basah.
3. Hindari bertukar dengan sikat gigi yang dipakai orang lain, baik itu sesama anggota keluarga, karena bisa menyebabkan mudahnya bakteri berpindah ke orang lain. Gunakan sikat gigi masing-masing, supaya tidak bertukar berilah label atau pilih warna yang berbeda-beda.
4. Simpan sikat gigi ditempat yang jauh dari *kloset*, untuk menghindari terjatuh ke *kloset* atau terciprat air dari *kloset* ketika sedang menyiram.
5. Ganti sikat gigi ketika bulu sudah rusak dan tidak nyaman dipakai karena bisa merusak gusi kita, sebaiknya ganti kurang lebih setiap 3-4 bulan sekali, supaya lebih terjaga kebersihannya.

Penemuan sikat gigi *modern*, yang juga terbebas dari penggunaan bulu hewan sebagai bahan sikat, baru dilakukan oleh Wallace H. Carothers di tahun 1937. Beliau menggunakan bahan *nylon* untuk membuat bulu-bulu pada sikat gigi, dan temuannya menjadi bagian dari kemajuan zaman, karena pada saat itu *nylon* dianggap sebagai salah satu temuan yang menjadi permulaan masa *modern*. Gambar sikat gigi modern yang menggunakan Bahan *poliamida (nylon)* pada gambar 2.8.



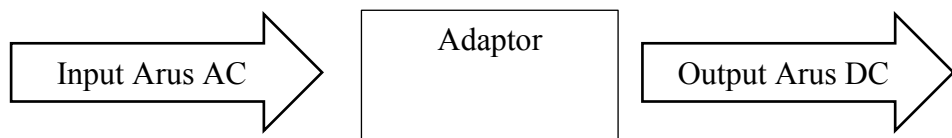
Gambar 2.8. Sikat Gigi

Nylon merupakan istilah yang digunakan terhadap *poliamida* yang mempunyai sifat-sifat dapat dibentuk serat, *film* dan *plastic*. Struktur *nylon* ditunjukkan oleh gugus *amida* yang berkaitan dengan unit *hidrokarbon* ulangan yang panjangnya berbeda-beda dalam suatu *polimer*. Sifat-sifat *nylon*:

1. Secara umum *nylon* bersifat keras, berwarna *cream*, sedikit tembus cahaya.
2. Berat molekul *nylon* bervariasi dari 11.000-34.000 *Mr*.
3. *Nylon* merupakan *polimer* semi *kristalin* dengan titik leleh 350-570° F. Titik leleh erat kaitannya dengan jumlah *atom* karbon. Jumlah *atom* karbon makin besar, konsentrasi *amida* makin kecil, titik lelehnyapun menurun.
4. Tahan terhadap *solvent organic* seperti *alcohol*, *eter*, *aseton*, *petroleum eter*, *benzene*, *CCl4* maupun *xylene*.
5. Dapat bereaksi dengan *phenol*, *formaldehida*, *benzene* panas dan *nitrobenzene* panas.
6. *Nylon relative* tidak dipengaruhi oleh waktu simpan yang lama pada suhu kamar. Tetapi pada suhu yang lebih tinggi akan teroksidasi menjadi berwarna kuning dan rapuh. Demikian juga sinar matahari yang kuat akan kurang baik terhadap sifat mekanikalnya.

2.9. Adaptor

Adaptor atau Power Supply saah satu peralatan elektronika yang sangat kita butuhkan dalam rangkaian. Adaptor adalah piranti yang dapat mengubah tegangan listrik sumber menjadi tegangan listrik yang dibutuhkan oleh suatu piranti. Yang berfungsi untuk mengubah aru listrik tegangan AC menjadi tegangan DC. Skema gambar fungsi adaptor terdapat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9. Fungsi Adaptor : Mengubah level tegangan dan arus

2.10. Sistematika Pengukuran

2.9.1. Rata-rata

Rata-rata adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran.

$$\text{Rata – Rata } \bar{X} = \frac{\sum X_n}{n} \dots\dots\dots (2-1)$$

Dimana:

\bar{X} = rata – rata

$\sum X_n$ = Jumlah nilai data

n = Banyak data (1, 2, 3.... n)

2.9.2. Simpangan

Simpangan adalah selisih dari rata–rata nilai harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Berikut rumus dari simpangan:

$$\text{Simpangan} = Y - \bar{X} \dots\dots\dots (2-2)$$

Dimana:

Y = Waktu *setting*

\bar{X} = rerata

2.9.3. Error (%)

Error (kesalahan) adalah selisih antara mean terhadap masing-masing data. Rumus *error* adalah:

$$\text{Error}\% = \left(\frac{\text{Data Setting} - \text{Rerata}}{\text{Data Setting}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (2-3)$$

2.9.4. Standar Deviasi

Standar deviasi adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran standar penyimpangan dari *mean*-nya.

Rumus standar deviasi (SD) adalah:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots (2-4)$$

Dimana:

SD = Standar Deviasi

\bar{X} = nilai yang dikehendaki

n = banyak data

2.9.5. Ketidakpastian

Ketidakpastian adalah kesangsian yang muncul pada tiap hasil. Atau pengukuran biasa disebut, sebagai kepresisian data satu dengan data yang lain.

Rumus dari ketidakpastian adalah sebagai berikut:

$$\Delta x = \frac{stdv}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (2-5)$$

Dimana:

$stdv$ = Standar Deviasi

Δx = Ketidakpastian

n = banyaknya data