

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 DASAR TEORI**

##### **2.1.1 Terapi Inhalasi**

Terapi inhalasi adalah pemberian obat yang dilakukan secara inhalasi (hirupan) ke dalam saluran respiratorik atau saluran pernapasan. Menurut Nanda Yudip (2012) Pengguna terapi inhalasi sangat luas di bidang respirologi (ilmu yang mempelajari tentang pernapasan) atau *respiratory medicine*. Terapi inhalasi sebenarnya sudah dikenal lama dan dilakukan manusia sejak lama. Prinsip dasar terapi inhalasi adalah menciptakan partikel kecil *aerasol (respirable aerasol)* yang dapat mencapai sasarannya, tergantung tujuan terapi melalui proses hirupan (inhalasi). Sasaran meliputi seluruh bagian dari sistem respiratorik, mulai dari hidung, trakea, bronkus, hingga saluran terkecil (*bronkiolus*), bahkan bisa mencapai *alveolus*. *Aerasol* adalah dispersi dari partikel kecil cair atau padat dalam bentuk uap/kabut yang dihasilkan melalui tekanan atau tenaga dari hirupan napas.

Jenis terapi inhalasi sendiri ada beberapa macam. Beberapa dari yang di kenal dalam praktek klinis sehari-hari adalah;

1. *Nebulizer*.
2. *Dry power inhaler(DPI)*.
3. *Metered dose inhaler(MDI)*.

Sebelumnya sudah ada *compressor nebulizer* manual, namun *compressor nebulizer* manual ini untuk mematikan motor yg ada pada *compressor nebulizer* masih secara manual. Beberapa orang yang telah meneliti tentang nebulizer, salah satunya adalah Modifikasi Alat Nebulizer Compressor Type KQW-4A Menggunakan *Microcontroller* ATmega 328 oleh Yudhistira, Teknik Elektromedik, Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta. Kelebihan yang ada pada alat yang saya buat adalah sudah ada pengaturan *timer* sehingga alat dapat bekerja secara otomatis. Menurut Yudhistira (2015) Kekurangan yang ada pada alat yang saya buat adalah masih perlunya rangkaian *downloader*.

### **2.1.2 Prinsip Dasar *Compressor Nebulizer***

*Compressor Nebulizer* merupakan alat terapi yang digunakan untuk mengobati pasien yang digunakan untuk mengobati pasien yang terserang penyakit saluran pernapasan dengan memanfaatkan cairan uap, dimana cairan uap tersebut sudah tercampur dengan obat. Obat tersebut diberikan ke pasien dengan menggunakan masker yang dipasang pada saluran pernapasan pasien. Pesawat jenis ini menggunakan motor AC dengan system tekanan yang dihasilkan dari putaran motor dengan sistem piston yang dapat mendorong udara keluar dengan tekanan tinggi. Tekanan udara tersebut diumpankan pada *chamber* / tempat obat, sehingga partikel-partikel cairan obat pecah dan berubah menjadi uap, uap inilah yang di injeksikan ke saluran pernapasan pasien melalui selang masker. Didalam proses ini pengobatan tersebut memerlukan waktu yang

cukup lama dan butuh penjagaan karena pesawat *nebulizer* masih menggunakan sistem manual. Untuk itu penulis mencoba membuat alat *compressor nebulizer* dilengkapi dengan timer.

Berdasarkan sistemnya, *nebulizer* terbagi menjadi 2 macam yaitu :

### 1. *Compressor Nebulizer*

*Compressor Nebulizer* ini menggunakan compressor (tekanan udara) untuk mengkompresi udara dengan tekanan tinggi untuk mengubah obat cair menjadi aerosol (campuran gas dan partikel air) yang kemudian dihirup oleh pasien.

### 2. *Ultrasonic Nebulizer*

*Ultrasonic Nebulizer* menggunakan *piezoelektrik* untuk memecah cairan obat menjadi kabut yang dikontrol oleh rangkaian oscillator untuk mengatur dosis kabut sesuai kebutuhan.

## 2.2 **Motor AC**

Motor adalah suatu mesin listrik yang mengubah suatu daya listrik menjadi daya mekanik. Motor mempunyai banyak jenis antara lain motor AC dimana motor ini hanya dua jalan masuk potensial arus listrik yaitu positif dan negatif saja. Motor ini bergerak ke satu arah putaran tergantung dari pemberian potensial yang diberikan. Menurut Frank D. Petruzella (2001) Penamaannya dari kenyataan bahwa arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar yang dihasilkan oleh arus *stator*.

Prinsip-prinsip operasi motor *induksi* : Rotasi medan magnet dapat dialirkan dengan sistem kutub utara dan kutub utara dan kutub selatan dengan stator sebagai titik pusat. Rotasi dari medan magnet bergerak mendahului konduktor rotor pada saat  $n$  (Rps). Menurut hukum *Faraday* tentang induksi elektromagnetik, *e.m.f* diinduksi pada kumparan rotor dan kemudian arus akan mulai mengalir pada kumparan rotor kecepatan motor dari rotor lebih kecil dari kecepatan sinkron dari medan *stator*. Menurut Prof. Dr. Zuhail M.Sc.EE (2004) Kecepatan sinkron sampai rotor akan digerakan sebab rotor tidak dapat dengan sendirinya berputar kecepatannya melebihi sinkron seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Motor AC.

### 2.3 ATmega8

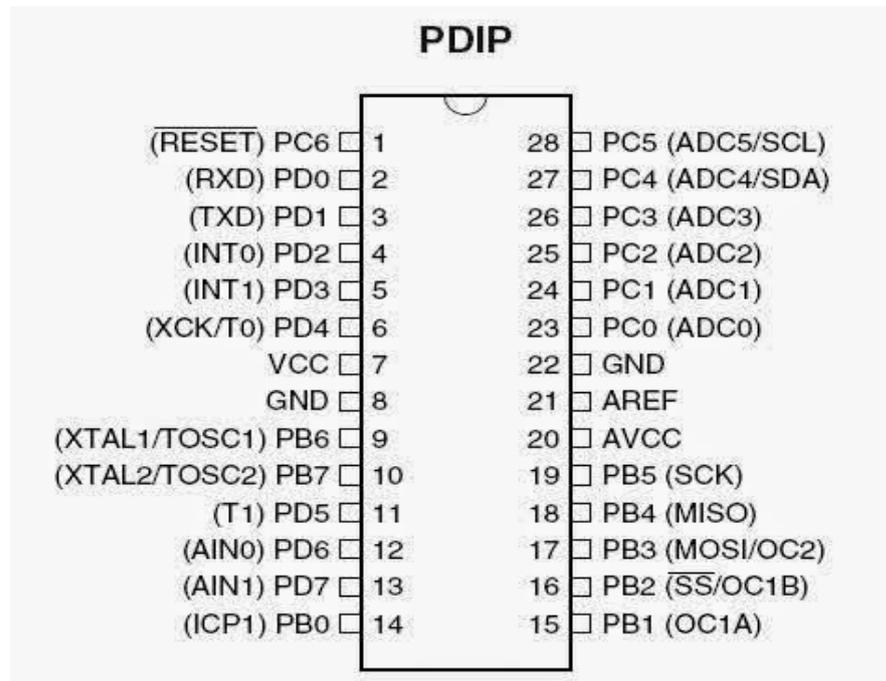
ATmega8 adalah *microcontroller* CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*(Iswanto dan Raharja, 2015). *Microcontroller* dengan konsumsi

daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MHz. Menurut Aries (2015) Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja.

ATmega8 memiliki 28 Pin, yang masing-masing nya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik segi port maupun fungsi yang lainnya. Menurut Ardi Winoto (2008) ATmega8 tidak mempunyai *portA* sehingga pakai *port* yang lain. ATmega8 dapat dilihat seperti pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** ATmega8.



**Gambar 2.3** Konfigurasi Pin *ATMega8*.

Berikut ini adalah susunan pin/kaki dari *ATmega8*

1. VCC adalah merupakan pin masukan positif catu daya.
2. GND sebagai pin *Ground*.
3. PORT B (B.0-B.5) merupakan I/O dua arah dan pin fungsi khusus yaitu *Timer/Counter*, dan SPI.

Fungsi lain dari PORT B dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Fungsi Alternatif PORT B

Port Pin	Fungsi Alternatif
PB7	XTAL2 ( <i>Chip Clock Oscillator</i> pin 2) TOSC2 ( <i>Timer Oscillator</i> pin 2)

Tabel 2.1 Fungsi Alternatif PORT B (lanjutan).

PB6	XTAL1 ( <i>Chip Clock Oscillator pin 1 or External Clock Input</i> ) TOSC1 ( <i>Timer Oscillator pin 1</i> )
PB5	SCK ( <i>SPI Bus Master Clock Input</i> )
PB4	MISO ( <i>SPI Bus Master Input/Slave Output</i> )
PB3	MOSI ( <i>SPI Bus Master Output/Slave Input</i> ) OC2 ( <i>Timer/Counter2 Output Compare Match Output</i> )
PB2	SS ( <i>SPI Bus Master Slave Select</i> ) OC1B ( <i>Timer/Counter1 Output Compare Match B Output</i> )
PB1	OC1A ( <i>Timer/Counter1 Output Compare Match A Output</i> )
PB0	ICP1 ( <i>Timer/Counter1 Input Capture pin</i> )

4. PORT C (C.0-C.6) merupakan pin I/O dua arah dan dapat di program sebagai pin ADC.

Fungsi lain dari PORT C dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Fungsi Alternatif PORT C.

<b>Port Pin</b>	<b>Fungsi Alternatif</b>
PC 6	<i>RESET (Rest Pin)</i>
PC 5	ADC5 ( <i>ADC Input Channel 5</i> ) SCL ( <i>Two-wire Serial Bus Clock Line</i> )
PC 4	ADC4 ( <i>ADC Input Channel 4</i> ) SDA ( <i>Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line</i> )
PC 3	ADC3 ( <i>ADC Input Channel 3</i> )
PC 2	ADC2 ( <i>ADC Input Channel 2</i> )
PC 1	ADC1 ( <i>ADC Input Channel 1</i> )
PC 0	ADC0 ( <i>ADC Input Channel 0</i> )

5. PORT D (D.0-D.4) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus yaitu interupsi eksternal dan komunikasi serial.

Fungsi lain dari PORTD dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Fungsi Alternatif PORT D.

<b>Port Pin</b>	<b>Fungsi Alternatif</b>
PD7	AIN1 ( <i>Analog Comparator Negative Input</i> )
PD6	AIN0 ( <i>Analog Comparator Negative Input</i> )
PD5	T1 ( <i>Timer/Counter 1 External Counter Input</i> )
PD4	XCK ( <i>USART External Clock Input/Output</i> ) T0 ( <i>Timer/Counter 0 External Counter Input</i> )
PD3	INT1 ( <i>External Interrupt 1 Input</i> )
PD2	INT0 ( <i>External Interrupt 0 Input</i> )
PD1	TXD ( <i>USART Output pin</i> )
PD0	RXD ( <i>USART Input pin</i> )

6. Reset merupakan pin yang digunakan untuk *me-reset microcontroller*.
7. XTAL1 dan XTAL2 sebagai pin masukan *clock* eksternal. Suatu *microcontroller* membutuhkan sumber detak (*clock*) agar dapat mengeksekusi intruksi yang ada di memori. Semakin tinggi kristalnya, semakin cepat kerja *microcontroller* tersebut.
8. AVCC sebagai pin *supply* tegangan untuk ADC.
9. AREF sebagai pin masukan tegangan referensi untuk ADC.

## 2.4 *LCD (Liquid Cristal Display)*

*LCD* adalah salah satu jenis teknologi yang telah ada sejak tahun 1888. Menurut Rida (215) *LCD* merupakan layar digital yang dapat menampilkan nilai yang dihasilkan oleh sensor dan dapat menampilkan menu yang terdapat pada aplikasi yang bernama *microcontroller* dan juga dapat menampilkan teks.

Rangkaian *LCD* pada umumnya di buat dengan menggunakan sistem komunikasi jenis paralel. Dalam hal ini tentunya akan banyak port *microcontroller* yang dibutuhkan pada saat menggunakan *LCD*. Untuk dapat mengkover segala jenis komunikasi atau semua sistem yang akan saling terhubung dengan *microcontroller* memerlukan penghematan port *microcontroller*. Ada beberapa bagian dari rangkaian *LCD* yang sangat berfungsi. *LCD* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



**Gambar 2.4** *LCD*.

Bagian tersebut yaitu ada *clock* yang merupakan masukan *clock* yang berasal dari *microcontroller*, kemudian ada data yang digunakan untuk memasukan data tampilan pada *LCD*. *Enable* juga merupakan *selector* mode untuk membaca data *LCD* atau *disable*, *led* berfungsi sebagai jalur yang dapat mengendalikan *background LCD* dan yang terakhir ada potensiometer yang memiliki fungsi untuk mengatur tingkat kecerahan yang terdapat pada *LCD*. Untuk dapat mengendalikan *LCD* yang menggunakan rangkaian membutuhkan 4 port *microcontroller*.

## 2.5 *SSR (Solid State Relay)*

Pengertian dan fungsi *solid state relay* sebenarnya sama saja dengan *relay* elektromekanik yaitu sebagai saklar elektronik yang biasa digunakan atau diaplikasikan di industri-industri sebagai *device* pengendali. Namun *relay* elektro mekanik memiliki banyak keterbatasan bila dibandingkan dengan *solid state relay*, salah satunya seperti siklus hidup kontak yang terbatas, mengambil banyak ruang, dan besarnya daya kontak *relay*. Karena keterbatasan ini, banyak produsen *relay* menawarkan perangkat *solid state relay* dengan semikonduktor modern yang menggunakan *SCR*, *TRIAC*, atau *output* transistor sebagai pengganti saklar kontak mekanik. *Output device* (*SCR*, *TRIAC*, atau transistor) adalah optikal yang digabungkan sumber cahaya *LED* yang berada dalam *relay*. Menurut Dewanto (2014) *Relay* akan dihidupkan dengan energi *LED* ini, biasanya dengan tegangan *power DC* yang rendah. Isolasi optik antara *input* dan *output* inilah yang menjadi kelebihan yang ditawarkan

oleh *solid state relay* bila dibanding *relay* elektromekanik. SSR dapat dilihat di Gambar 2.5.



**Gambar 2.5 SSR.**

*Solid state relay* itu juga berarti *relay* yang tidak mempunyai bagian yang bergerak sehingga tidak terjadi aus. *Solid state relay* juga mampu menghidupkan dan mematikan dengan waktu yang jauh lebih cepat bila dibandingkan dengan *relay* elektromekanik. Juga tidak ada pemicu percikan api antar kontak sehingga tidak ada masalah korosi kontak. Namun *solid state relay* masih terlalu mahal untuk dibuat dengan rating arus yang sangat tinggi. Sehingga, kontaktor elektromekanik atau *relay* konvensional masih terus mendominasi aplikasi-aplikasi di industri saat ini.

Salah satu keuntungan atau kelebihan yang signifikan dari *solid state relay* SCR dan TRIAC adalah kecenderungan secara alami untuk

membuka sirkuit *AC* hanya pada titik nol arus beban. Karena *SCR* dan *TRIAC* adalah *thyristor*, dengan sifat *hysteresisnya* mereka mempertahankan kontinuitas sirkuit setelah *LED de-energized* sampai saat *AC* turun dibawah nilai ambang batas (*holding current*). Secara praktis apa artinya semua ini, artinya adalah rangkaian tidak akan pernah terputus ditengah-tengah puncak gelombang sinus. Waktu pemutusan seperti yang ada dalam rangkaian yang mengandung induktansi besar biasanya akan menghasilkan lonjakan tegangan besar karena runtuhnya medan magnet secara tiba-tiba di sekitar induktansi. Hal seperti ini tidak akan terjadi saat pemutusan dilakukan oleh sebuah *SCR* atau *TRIAC*. Kelebihan fitur ini disebut *zero-crossover switching*.

Salah satu kelemahan dari *solid state relay* adalah kecenderungan mereka untuk gagal menutup kontak *output* mereka. Jika *relay* elektromekanik cenderung gagal saat membuka, *solid state relay* cenderung gagal saat menutup. Selain harganya mahal mungkin karena kelemahan gagal menutup inilah yang menjadi pertimbangan untuk memakai *solid state relay*. Dan karena gagal saat membuka dianggap lebih aman dari pada gagal saat menutup, *relay* elektromekanik masih lebih disukai dibanding *solid state relay* dalam banyak aplikasi di industri.