

## **BAB III**

### **DASAR TEORI**

#### **3.1 Alat Pencuci Ikan**

Alat Pencuci Ikan merupakan satu siklus dari rantai siklus pembuatan makanan kaleng. Alat Pencuci Ikan adalah alat untuk proses pencucian ikan dimana daging ikan yang sudah dipotong-potong akan dibersihkan menggunakan sebuah alat dan air sehingga ikan akan bersih dari sisa-sisa kotoran, darah, dan sebagian dari sisik ikan. Pembersihan kotoran ikan berguna agar ikan yang nantinya akan dikemas lebih steril. Apabila tidak dibersihkan daging ikan dapat mempengaruhi kualitas produk pada ikan tersebut.

Ikan yang telah disterilkan pun akan dimasukkan ke dalam tiap kaleng secara manual dan dilanjutkan pada siklus *Water Decaunting*. *Water Decaunting* adalah proses dimana kaleng sarden yang telah berisi dengan ikan akan difilter tingkat volume air nya sehingga ikan sarden lebih tahan lama dan memiliki rasa sesuai yang diinginkan.

##### **3.1.1 Komponen Alat Pencuci Ikan**

Komponen Alat Pencuci Ikan di CV. Berdikari Sidoarjo, antara lain:

1. Operator Mesin
2. Komponen Alat Pencuci Ikan
  - a. Motor Indication 3 phase | 220 – 380 | 2hp
  - b. *Inverter* Toshiba VF-S15 1,5 kW
  - c. *Gearbox* 1:30
  - d. *Sprocket* RS50 14T

e. *Sprocket RS50 80T*

f. *Spin washer*

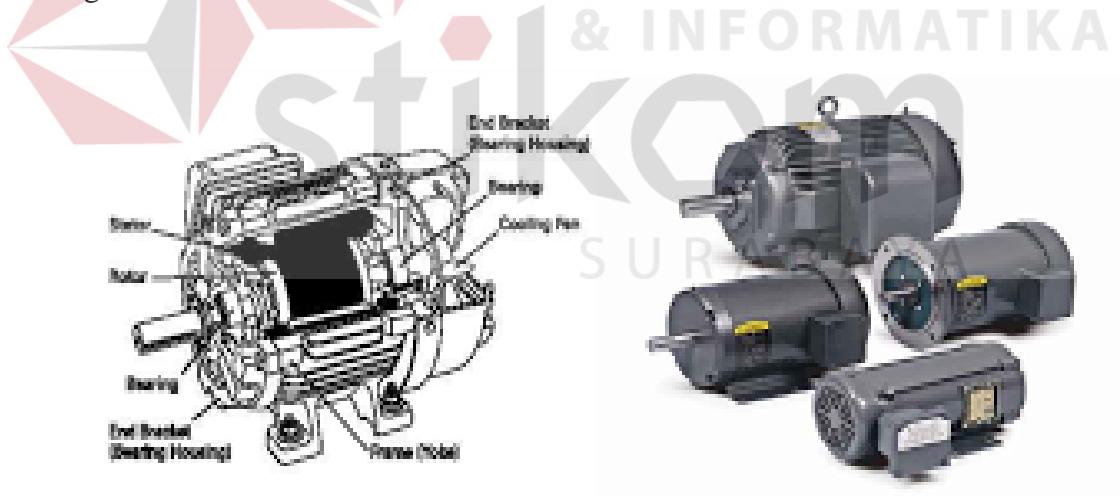
g. *Conveyor*

h. Sensor *turbidimetri*

i. *Buzzer*

### 3.2 Motor Listrik Tiga Fasa

Motor induksi tiga fasa banyak digunakan oleh dunia industri karena memiliki beberapa keuntungan. Keuntungan yang dapat diperoleh dalam pengendalian motor motor induksi tiga fasa yaitu, struktur motor induksi tiga fasa lebih ringan (20% hingga 40%) dibandingkan motor arus searah (DC) untuk daya yang sama, harga satuan relatif lebih murah, dan perawatan motor induksi tiga fasa lebih hemat.



**Gambar 3.1 Motor Tiga Fasa**

### Cara kerja motor listrik 3 fasa

1. Motor 3 fasa akan bekerja atau berputar apabila sudah dihubungkan dalam hubungan tertentu.
2. Mendapat tegangan sesuai dengan kapasitas motornya.
3. Motor bekerja pada hubung bintang / star.

Berarti motor harus di hubungkan baik secara langsung pada terminal maupun melalui rangkaian kontrol.

Pada hubungan bintang (Y, wye), ujung-ujung tiap fasa dihubungkan menjadi satu dan menjadi titik netral atau titik bintang. Tegangan antara dua terminal dari tiga terminal a – b – c mempunyai besar magnitude dan beda fasa yang berbeda dengan tegangan tiap terminal terhadap titik netral. Tegangan  $V_a$ ,  $V_b$  dan  $V_c$  disebut tegangan “fasa” atau  $V_f$ .

Dengan adanya saluran / titik netral maka besaran tegangan fase dihitung terhadap saluran / titik netralnya, juga membentuk sistem tegangan 3 fasa yang seimbang. Sedangkan untuk arus yang mengalir pada semua fase mempunyai nilai yang sama,

$$I_{\text{LINE}} = I_{\text{FASA}}$$

$$I_a = I_b = I_c$$

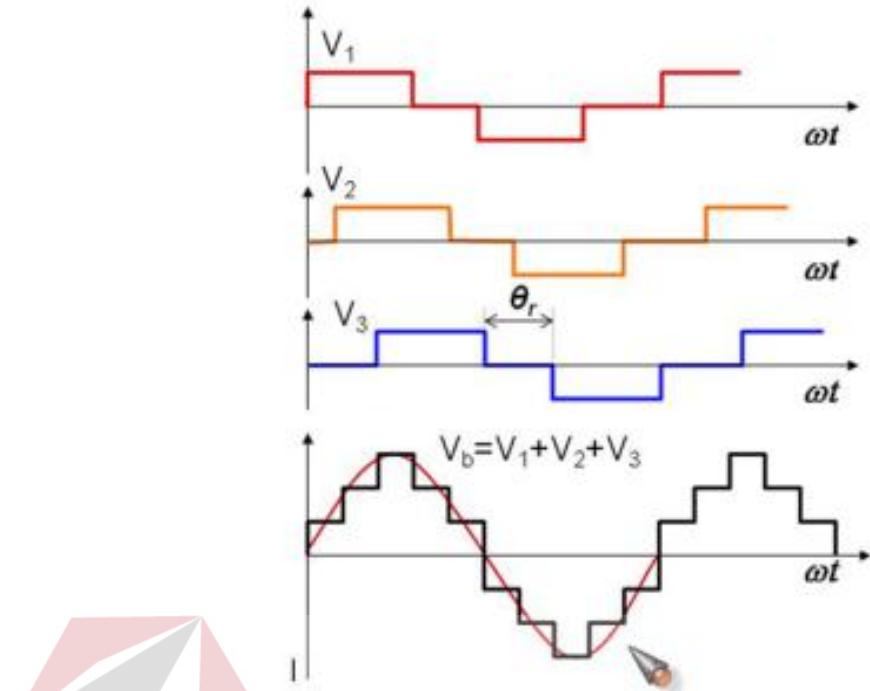
Pada bab ini akan dibahas cara untuk merubah putaran motor 3 fasa bisa putar kiri dan kanan dapat dilakukan dengan jalan salah satu fasa di buat tetap sedang fasa yang lain di silangkan seperti gambar di atas.

Pada saat Pb1 ditekan maka koil kontaktor K1M bekerja dan membuat motor berputar. Motor dapat berputar forward / maju terus sebab kontak K1M /14-13 menutup. Untuk membalik putaran motor dapat menekan Pb0 terlebih

dahulu lalu tekan Pb2. Saat Pb2 ditekan maka koil kontaktor K2M bekerja dan memutar motor reverse/ mundur. Pengertian forward dan reverse harus menekan Pb0 terlebih dahulu dan tunggu hingga putaran motor berhenti lalu tekan tombol yang lain ini agar tidak ada penggereman mendadak pada motor. Pada saat over load terjadi kontak F2/97-98 menutup dan menyalakan L1 Emergency Switch (ES) dapat mematikan semua sirkuit bila ada sesuatu yang tidak di inginkan. Lihat Gambar. (Kristianto, 2010).

### 3.3 **Inverter Toshiba VF-S15 1,5 kW**

Inverter adalah Rangkaian elektronika daya yang digunakan untuk mengkonversikan tegangan searah (DC) ke suatu tegangan bolak-balik (AC). Ada beberapa topologi *inverter* yang ada sekarang ini, dari yang hanya menghasilkan tegangan keluaran kotak bolak-balik (push-pull inverter) sampai yang sudah bisa menghasilkan tegangan sinus murni (tanpa harmonisa). *Inverter* satu fasa, tiga fasa sampai dengan multifasa dan ada juga yang namanya *inverter* multilevel (kapasitor *split*, *diode clamped* dan *susunan kaskade*). Ada beberapa cara teknik kendali yang digunakan agar *inverter* mampu menghasilkan sinyal sinusoidal, yang paling sederhana adalah dengan cara mengatur keterlambatan sudut penyalakan *inverter* di tiap lengannya.



**Gambar 3.2 Sinyal Inverter**

Cara yang paling umum digunakan adalah dengan modulasi lebar pulsa (PWM). Sinyal kontrol penyaklaran di dapat dengan cara membandingkan sinyal referensi (sinusoidal) dengan sinyal *carrier* (digunakan sinyal segitiga). Dengan cara ini frekuensi dan tegangan fundamental mempunyai frekuensi yang sama dengan sinyal *referensi sinusoidal*.

Dalam industri, *Inverter* merupakan alat atau komponen yang cukup banyak digunakan karena fungsinya untuk mengubah listrik DC menjadi AC. Meskipun secara umum kita menggunakan tegangan AC untuk tegangan masukan/ input dari Inverter tersebut. *Inverter* digunakan untuk mengatur kecepatan motor-motor listrik/servo motor atau bisa disebut *converter drive*. Cuma kalau untuk servo lebih dikenal dengan istilah *servo drive*. Dengan menggunakan *inverter*, motor listrik menjadi *variable speed*. Kecepatannya bisa diubah-ubah atau

disetting sesuai dengan kebutuhan. *Inverter* seringkali disebut sebagai Variabel *Speed Drive* (VSD) atau Variable *Frequency Drive* (VFD).

Pada dunia otomatisasi industri, *inverter* sangat banyak digunakan. Aplikasi ini biasanya terpasang untuk proses linear (parameter yang bisa diubah-ubah). Linear nya seperti grafik sinus, atau untuk sistem axis (servo) yang membutuhkan putaran/aplikasi yang presisi.

Prinsip kerja *Inverter* adalah mengubah input motor (listrik AC) menjadi DC dan kemudian dijadikan AC lagi dengan frekuensi yang dikehendaki sehingga motor dapat dikontrol sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.

Fungsi *Inverter* adalah untuk merubah kecepatan motor AC dengan cara merubah Frekuensi Outputnya:

$F$  = frekuensi (Hz)

$p$  = jumlah kutub

Jika sebelumnya banyak menggunakan sistem mekanik, kemudian beralih ke motor slip maka saat ini banyak menggunakan semikonduktor. Tidak seperti *softstarter* yang mengolah level tegangan, *inverter* menggunakan frekuensi tegangan keluaran untuk mengatur speed motor pada kondisi ideal.

Merubah kecepatan motor dengan Inverter akan membuat:

1. Torsi lebih besar.
2. Presisi kecepatan dan torsi yang tinggi.
3. Kontrol beban menjadi dinamis untuk berbagai aplikasi motor.
4. Dapat berkombinasi dengan PLC (*Programmable Logic Control*) untuk fungsi otomasi dan regulasi.
5. Menghemat energy.

6. Menambah kemampuan monitoring.
7. Hubungan manusia dengan mesin (*interface* ) lebih baik.
8. Sebagai pengaman dari motor, mesin (beban) bahkan proses, dll.

Semakin besar daya motor maka makin besar torsi yang dihasilkan dan makin kuat motor menggerakkan beban, Torsi dapat ditambah dengan menggunakan gear box (cara mekanis) dan *Inverter* (cara elektronik).

1. Dinamika gerakan rendah (tidak memungkinkan gerakan beban yang kompleks).
2. Motor sering *overload* (motor rusak atau *thermal overload relay trip*).
3. Hentakan mekanis (Mesin/beban rusak, perlu perawatan intensif).
4. Lonjakan arus (Motor rusak atau Breaker Trip).
5. Presisi dalam proses hilang.
6. Proteksi tidak terjamin.

Proses di industri seringkali memerlukan tenaga penggerak dari motor listrik yang perlu diatur kecepatan putarnya untuk menghasilkan torsi dan tenaga/daya yang diinginkan. Torsi adalah gaya putar yang dihasilkan oleh motor listrik untuk memutar beban. Kelebihan Torsi (over torque) terjadi jika torsi beban lebih besar dari Torsi nominal, pada 80% aplikasi terjadi pada saat kecepatan rendah atau saat start awal.

Maka dapat disimpulkan, peranan *inverter* dalam proses suatu industri cukup penting. Karena dalam proses di industri seringkali memerlukan tenaga penggerak dari motor listrik yang perlu diatur kecepatan putarnya untuk menghasilkan torsi dan tenaga/daya yang diinginkan.

### 3.4 *Conveyor*

*Conveyor* adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. *Conveyor* banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan. *Conveyor* ini adalah *conveyor* yang umum digunakan. Lintasan geraknya berbentuk seperti sabuk panjang yang berputar, bisa terbuat dari karet, plastik, kulit atau logam tergantung barang yang akan diangkut nantinya. *Conveyor* ini bisa digerakkan dengan rantai atau *belt*, ataupun dengan menggunakan gaya gravitasi tetapi harus juga diperhitungkan kemiringan maksimumnya. (Anonim.2011)



**Gambar 3.3** *Conveyor*.

### 3.5 *Catu Daya*

Catu daya atau sering disebut dengan Power Supply adalah perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk perangkat lain. Secara umum istilah catu daya berarti suatu sistem penyearah-filter yang mengubah ac menjadi dc murni. Sumber DC seringkali dapat menjalankan peralatan-peralatan elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga suatu ggl agar tetap meskipun beban berubah-ubah. Energi yang paling mudah tersedia adalah arus bolak-balik, harus diubah atau disearahkan menjadi dc berpulsa (pulsating dc), yang selanjutnya harus diratakan atau disaring menjadi tegangan yang tidak berubah-ubah. Tegangan dc juga memerlukan regulasi tegangan agar dapat menjalankan rangkaian dengan sebaiknya.

Secara garis besar, pencatu daya listrik dibagi menjadi dua macam, yaitu pencatu daya tak distabilkan dan pencatu daya distabilkan. Pencatu daya tak distabilkan merupakan jenis pencatu daya yang paling sederhana. Pada pencatu daya jenis ini, tegangan maupun arus keluaran dari pencatu daya tidak distabilkan, sehingga berubah-ubah sesuai keadaan tegangan masukan dan beban pada keluaran. Pencatu daya jenis ini biasanya digunakan pada peranti elektronika sederhana yang tidak sensitif akan perubahan tegangan. Pencatu jenis ini juga banyak digunakan pada penguat daya tinggi untuk mengkompensasi lonjakan tegangan keluaran pada penguat.

Pencatu daya distabilkan pencatu jenis ini menggunakan suatu mekanisme lolos balik untuk menstabilkan tegangan keluarannya, bebas dari variasi tegangan

masukan, beban keluaran, maupun dengung. Ada dua jenis yang digunakan untuk menstabilkan tegangan keluaran, antara lain:

1. Pencatu daya linier, merupakan jenis pencatu daya yang umum digunakan. Cara kerja dari pencatu daya ini adalah mengubah tegangan AC menjadi tegangan AC lain yang lebih kecil dengan bantuan Transformator. Tegangan 7 ini kemudian disearahkan dengan menggunakan rangkaian penyearah tegangan, dan di bagian akhir ditambahkan kondensator sebagai penghalus tegangan sehingga tegangan DC yang dihasilkan oleh pencatu daya jenis ini tidak terlalu bergelombang. Selain menggunakan diode sebagai penyearah, rangkaian lain dari jenis ini dapat menggunakan regulator tegangan linier sehingga tegangan yang dihasilkan lebih baik daripada rangkaian yang menggunakan dioda. Pencatu daya jenis ini biasanya dapat menghasilkan tegangan DC yang bervariasi antara 0 - 60 Volt dengan arus antara 0 - 10 Ampere.
2. Pencatu daya Sakelar, pencatu daya jenis ini menggunakan metode yang berbeda dengan pencatu daya linier. Pada jenis ini, tegangan AC yang masuk ke dalam rangkaian langsung disearahkan oleh rangkaian penyearah tanpa menggunakan bantuan transformer. Cara menyearahkan tegangan tersebut adalah dengan menggunakan frekuensi tinggi antara 10KHz hingga 1MHz, dimana frekuensi ini jauh lebih tinggi daripada frekuensi AC yang sekitar 50Hz.Pada pencatu daya sakelar biasanya diberikan rangkaian umpan balik agar tegangan dan arus yang keluar dari rangkaian ini dapat dikontrol dengan baik (Shrader, 1991,hal:200-201).

### 3.5.1 Prinsip Kerja DC *Power Supply*

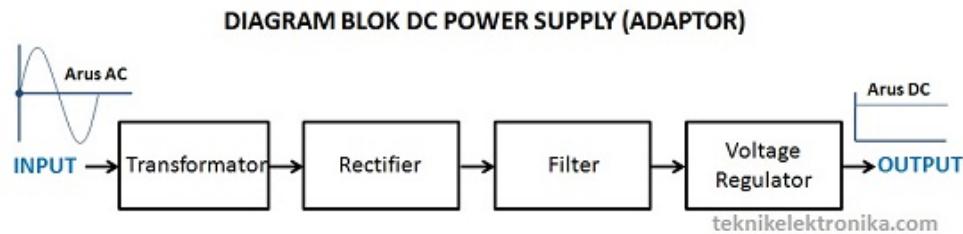
Arus Listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau arus AC (Alternating Current). Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus Listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (Direct Current).

Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan 8 rangkaian Elektronika-nya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu daya DC. DC Power Supply atau Catu Daya ini juga sering dikenal dengan nama “Adaptor”.

Sebuah DC Power Supply atau Adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah Transformer, Rectifier, Filter dan Voltage Regulator.

Sebelum kita membahas lebih lanjut mengenai Prinsip Kerja DC Power Supply, sebaiknya kita mengetahui Blok-blok dasar yang membentuk

sebuah DC Power Supply atau Pencatu daya ini. Dibawah ini adalah Diagram Blok DC Power Supply (Adaptor) pada umumnya.

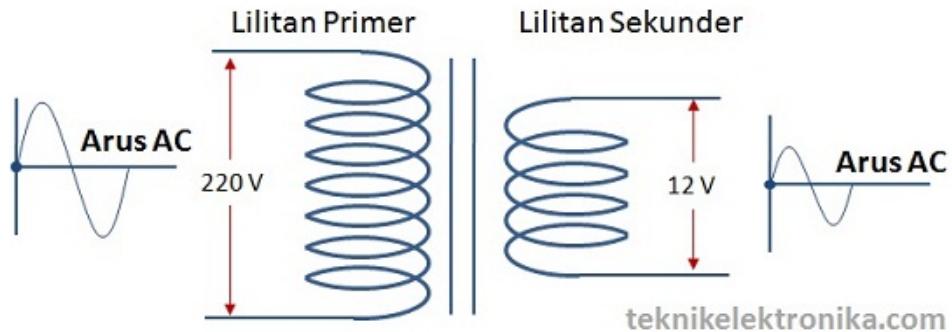


Gambar 3.4. Blok Diagram DC Power Supply (Dickson Kho, 2014)

**a. Transformator (Transformer / Trafo)**

Transformator (Transformer) atau disingkat dengan Trafo yang digunakan untuk DC Power supply adalah Transformer jenis Step-down yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen Elektronika yang terdapat pada rangkaian adaptor (DC Power Supply). Transformator bekerja berdasarkan prinsip Induksi elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yang berbentuk lilitan yaitu lilitan Primer dan lilitan Sekunder. Lilitan Primer merupakan Input dari pada Transformator sedangkan Output-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, Output dari Transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

## Transformator / Trafo Step Down



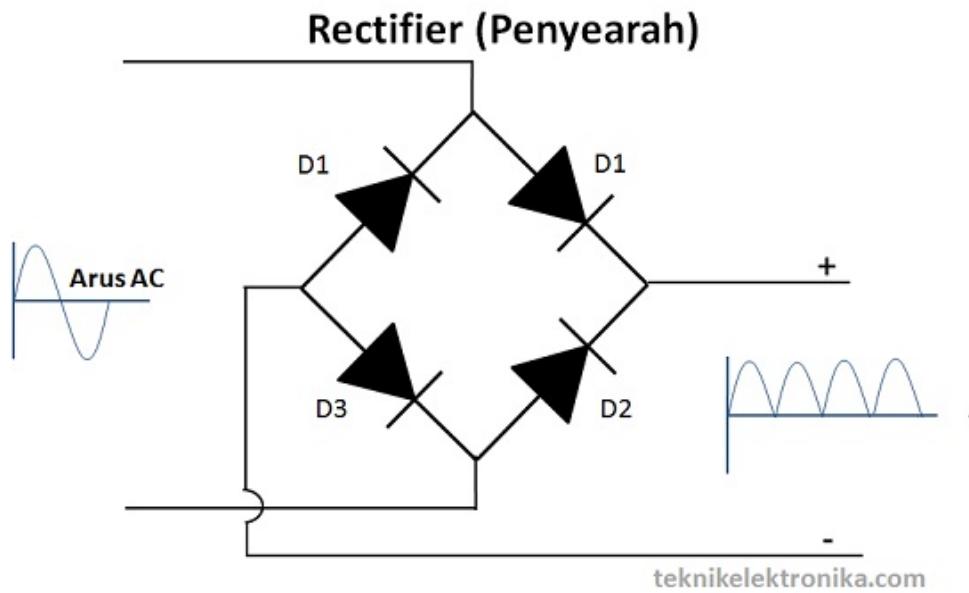
Gambar 3.5. Transformator / Trafo Step Down (Dickson Kho, 2014)

**b. Penyearah Gelombang (Rectifier)**

Rectifier atau penyearah gelombang adalah rangkaian Elektronika dalam Power Supply (catu daya) yang berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah tegangannya diturunkan oleh Transformator Step down. Rangkaian Rectifier biasanya terdiri dari komponen Dioda. Terdapat 2 jenis rangkaian Rectifier dalam Power Supply yaitu “Half Wave Rectifier” yang hanya terdiri dari 1 komponen Dioda dan “Full Wave Rectifier” yang terdiri dari 2 atau 4 komponen dioda.

Transformator diperlukan untuk menurunkan tegangan AC dari jala-jala listrik pada kumparan primernya menjadi tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekundernya.

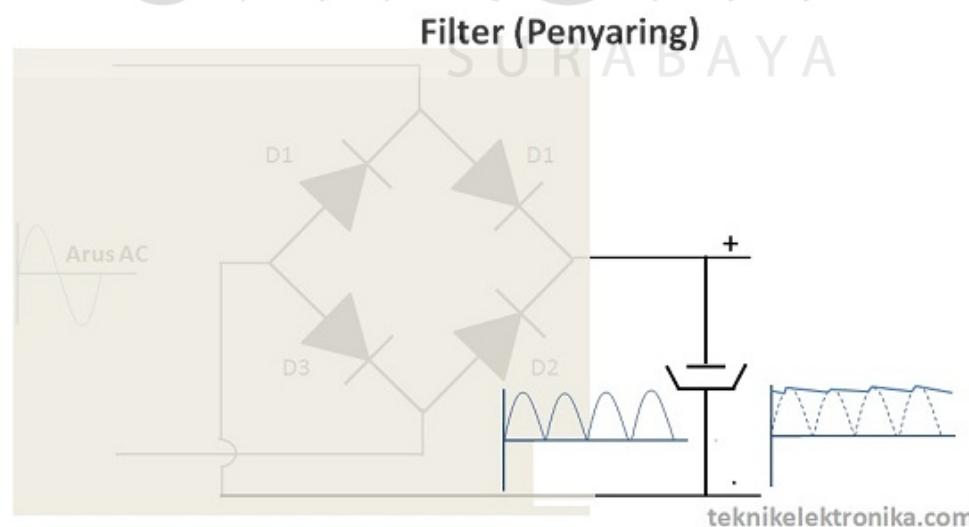
Pada rangkaian ini, dioda berperan untuk hanya meneruskan tegangan positif ke beban  $RL$ . Ini yang disebut dengan penyearah setengah gelombang (half wave). Untuk mendapatkan penyearah gelombang penuh (full wave) diperlukan transformator dengan center tap (CT) seperti pada gambar 2.2.



Gambar 3.6. Rangkaian Penyearah DC Power Supply (Dickson Kho, 2014)

c. Penyaring (Filter)

Dalam rangkaian DC Power supply, filter digunakan untuk meratakan sinyal arus yang keluar dari Rectifier. Filter ini biasanya terdiri dari komponen Kapasitor (Kondensator) yang berjenis Elektrolit atau ELCO (Electrolyte Capacitor).

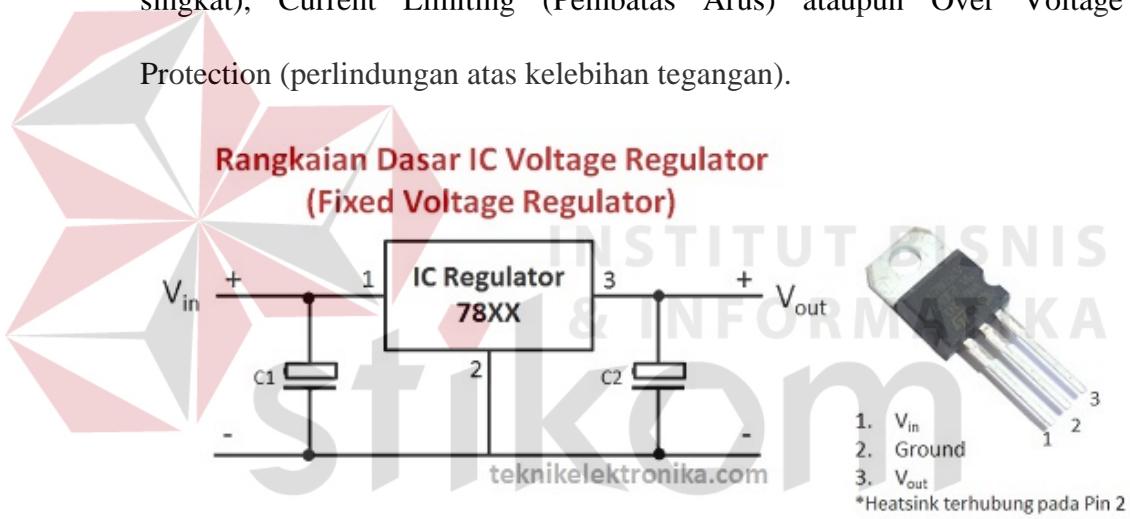


Gambar 3.7. Penyaring (Filter) DC Power Supply (Dickson Kho, 2014)

#### d. Pengatur Tegangan (Voltage Regulator)

Untuk menghasilkan Tegangan dan Arus DC (arus searah) yang tetap dan stabil, diperlukan Voltage Regulator yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan Output tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal Output Filter. Voltage Regulator pada umumnya terdiri dari Dioda Zener, Transistor atau IC (Integrated Circuit).

Pada DC Power Supply yang canggih, biasanya Voltage Regulator juga dilengkapi dengan Short Circuit Protection (perlindungan atas hubung singkat), Current Limiting (Pembatas Arus) ataupun Over Voltage Protection (perlindungan atas kelebihan tegangan).



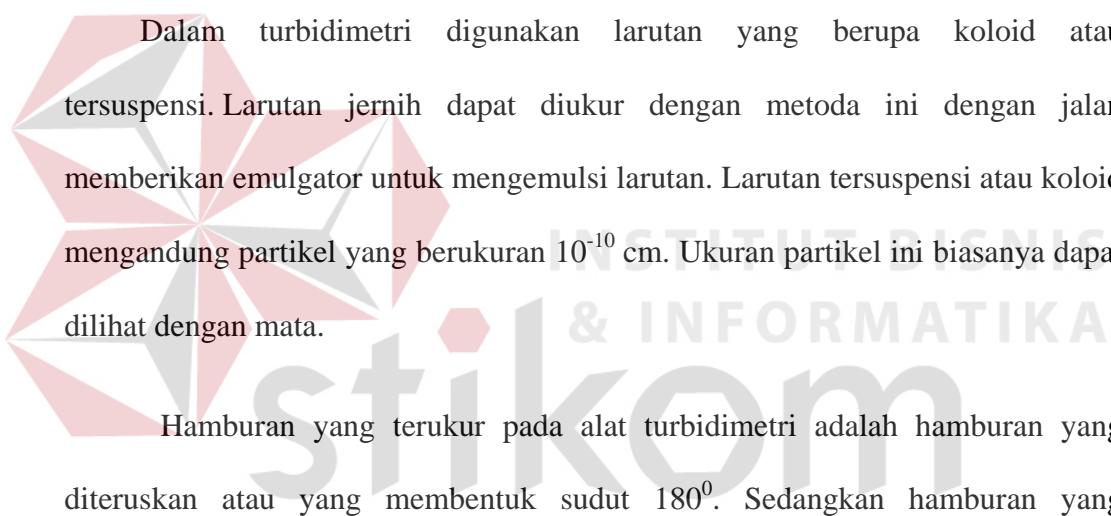
Gambar 3.8. Rangkaian Dasar IC Voltage Regulator (Dickson Kho, 2014)

#### 3.6 Buzzer

*Buzzer* adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya *buzzer* digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan sebuah tegangan *input* maka *buzzer* akan mengeluarkan bunyi. Frekuensi suara yang dikeluarkan oleh *buzzer* yaitu antara 1-5 KHz.

### 3.8 Sensor *Turbidimetri*

Turbidimetri merupakan analisis kuantitatif yang didasarkan pada pengukuran kekeruhan atau turbidan dari suatu larutan akibat adanya partikel padat dalam larutan setelah sinar melewati suatu larutan yang mengandung partikel tersuspensi. Artinya turbidimetri adalah analisa yang berdasarkan hamburan cahaya. Hamburan cahaya terjadi akibat adanya partikel yang terdapat dalam larutan. Partikel ini menghamburkan cahaya ke segala arah yang mengenainya.



Dalam turbidimetri digunakan larutan yang berupa koloid atau tersuspensi. Larutan jernih dapat diukur dengan metoda ini dengan jalan memberikan emulgator untuk mengemulsi larutan. Larutan tersuspensi atau koloid mengandung partikel yang berukuran  $10^{-10}$  cm. Ukuran partikel ini biasanya dapat dilihat dengan mata.

Hamburan yang terukur pada alat turbidimetri adalah hamburan yang diteruskan atau yang membentuk sudut  $180^0$ . Sedangkan hamburan yang membentuk sudut  $90^0$ , hamburannya terdeteksi oleh alat Nefelometer.

Sinar yang dihamburkan oleh partikel terlarut dalam suatu larutan ada berbagai macam yaitu ;

1. Hamburan Rayleigh

Yaitu hamburan sinar oleh molekul-molekul yang diameternya jauh lebih kecil dari sinar yang dihamburkan. Intensitas sinar yang terpancar sebanding dengan satu per panjang gelombang berpangkat empat.

2. Hamburan Tyndall

Yaitu hamburan sinar yang diameter molekul-molekulnya lebih besar dari sinar yang dihamburkan. Pada hamburan Reylegh dan hamburan Tyndal tidak terjadi perubahan frekuensi sinar datang dengan sinar yang dihamburkan.

### 3. Hamburan Raman

Yaitu hamburan yang dapat mengubah frekuensi antara sinar yang datang dengan sinar yang dihamburkan.

Proses hamburan cahaya yang mengenai partikel dalam larutan dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu :

#### 1. Konsentrasi cuplikan.

Jika konsentrasi terlalu kecil maka partikel yang terbentuk juga akan kecil.

Partikel yang kecil akan sedikit menghamburkan sinar sehingga akan susah terbaca

#### 2. Konsentrasi emulgator.

Konsentrasi emulgator yang dimaksud disini adalah perbandingan antara konsentrasi dengan emulgator. Jika perbandingannya terlalu kecil, koloid yang terbentuk terlalu kecil sehingga susah terbaca oleh alat. Namun jika perbandingan ini terlalu besar, emulgator sisa akan terbuang dengan sia-sia.

#### 3. Lamanya pendiaman.

Pengaruh ini bergantung pada kecepatan reaksinya. Sebaiknya reaksi berjalan selama waktu optimumnya.

#### 4. Kecepatan dan urutan pencampuran reagen.

#### 5. Suhu.

Suhu tergantung pada kondisi optimum reaksi.

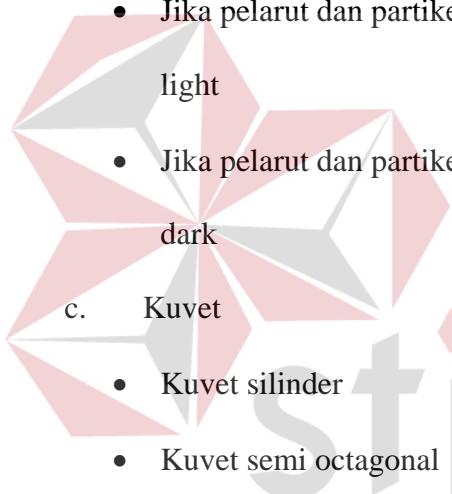
#### 6. pH atau derajat keasaman.

pH berhubungan dengan emulgator.

7. Kekuatan ion.
8. Intensitas sinar.

Komponen-komponen yang terdapat pada turbidimeter adalah :

- a. Sumber cahaya
  - Lampu mercuri
  - Lampu tungsten
- b. Filter
  - Jika pelarut dan partikel terdispersi tidak berwarna maka digunakan filter light
  - Jika pelarut dan partikel terdispersi berwarna coklat maka digunakan filter dark
- c. Kuvet
  - Kuvet silinder
  - Kuvet semi octagonal
- d. Detektor



INSTITUT BISNIS  
& INFORMATIKA  
**stikom**  
SURABAYA

Pada turbidimeter digunakan detector phototube.

Ukuran kuantitatif dari sinar yang dihamburkan sejajar dengan sinar semula disebut dengan turbidan (s), maka dapat dibuat suatu hubungan antara S, Pt, Po yaitu :

$$S = \log Po/Pt = k b C$$

dimana:

$$S = \text{turbidan}$$

$$Po = \text{intensitas cahaya datang}$$

$$K = \text{konsentrasi}$$

$$C = \text{konsentrasi}$$

$$B = \text{tebal kuvet}$$

$$P = \text{intensitas cahaya yang}$$

Untuk memakai persamaan ini sebagai dasar perhitungan konsetrasi maka harus memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Konsentrasi cuplikan tidak boleh terlalu tinggi / pekat karena jika suspensi terlalu pekat di samping sinar semula akan banyak pula sinar hamburan yang mencapai detector sehingga besarnya sinar yang ditransmisikan lebih besar dari sinar yang seharusnya.
2. Ukuran partikel tidak boleh terlalu besar karena jika terlalu besar maka akan lebih banyak hamburan ke arah yang sama dengan sinar semula.
3. Ukuran partikel tidak boleh terlalu kecil karena terlalu sedikit sinar yang ditransmisikan.
4. Suspensi partikel penghambur sinar harus encer, ukuran partikel tidak boleh terlalu besar.

Turbidimeter merupakan alat yang digunakan untuk menguji kekeruhan, yang biasanya dilakukan pengujian adalah pada sampel cairan misalnya air. Salah satu parameter mutu yang sangat vital adalah kekeruhan yang kadang-kadang diabaikan karena dianggap sudah cukup dilihat saja atau alat ujinya yang tidak ada padahal hal tersebut dapat berpengaruh terhadap mutu. Oleh sebab itu untuk mengendalikan mutu dilakukan uji kekeruhan dengan alat turbidimeter. Ada beberapa cara praktis memeriksa kualitas air, yang paling langsung karena beberapa ukuran redaman (yaitu, pengurangan kekuatan) cahaya saat melewati kolom sampel air, Kekeruhan diukur dengan cara ini menggunakan alat yang disebut nephelometer dengan setup detektor ke sisi sinar. Satuan kekeruhan dari

nephelometer dikalibrasi disebut Nephelometric Kekeruhan Unit (NTU). Kekeruhan di danau, waduk, saluran, dan laut dapat diukur dengan menggunakan Secchi disk. Kekeruhan di udara, yang menyebabkan redaman matahari, digunakan sebagai ukuran polusi. Untuk model redaman dari radiasi balok, beberapa parameter kekeruhan telah diperkenalkan, termasuk faktor kekeruhan Linke (TL). Kekeruhan (atau kabut) juga diterapkan untuk padatan transparan seperti kaca atau plastik. Dalam kabut produksi plastik didefinisikan sebagai persentase cahaya yang diblokkan lebih dari  $2,5^{\circ}$  dari arah cahaya masuk.

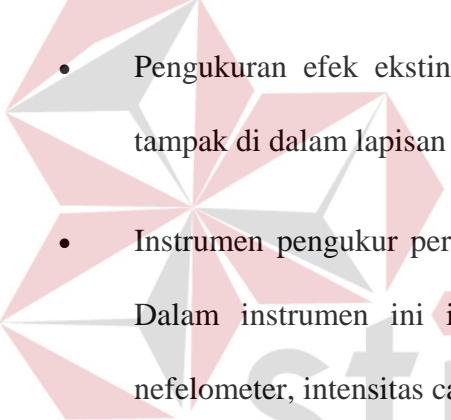
Turbidimeter yaitu sifat optik akibat dispersi sinar dan dapat dinyatakan sebagai perbandingan cahaya yang dipantulkan terhadap cahaya yang tiba. Intensitas cahaya yang dipantulkan oleh suatu suspensi adalah fungsi konsentrasi jika kondisi-kondisi lainnya konstan. Turbidimeter meliputi pengukuran cahaya yang diteruskan. Turbiditas berbanding lurus terhadap konsentrasi dan ketebalan, tetapi turbiditas tergantung juga pada warna. Untuk partikel yang lebih kecil, rasio Tyndall sebanding dengan pangkat tiga dari ukuran partikel dan berbanding terbalik terhadap pangkat empat panjang gelombangnya.

Prinsip spektroskopi absorpsi dapat digunakan pada turbidimeter dan nefelometer. Untuk turhidimeter, absorpsi akibat partikel yang tersuspensi diukur sedangkan pada nefelometer, hamburan cahaya oleh suspensi yang diukur. Meskipun presisi metode ini tidak tinggi tetapi mempunyai kegunaan praktis, sedangkan akurasi pengukuran tergantung pada ukuran dan bentuk partikel. Setiap instrumen spektroskopi absorpsi dapat digunakan untuk turbidimeter, sedangkan nefelometer kurang sering digunakan pada analisis anorganik. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, absorpsi bervariasi secara Tinier terhadap konsentrasi,

sedangkan pada konsentrasi lebih rendah untuk sistem koloid Te dan SnCl<sub>2</sub>, tembaga ferosianida dan sulfida-sulfida logam berat tidak demikian halnya. Kelarutan zat tersuspensi seharusnya kecil. Suatu gelatin pelindung koloid biasanya digunakan untuk membentuk suatu dispersi koloid yang seragam dan stabil.

Metode pengukuran turbiditas dapat dikelompokkan dalam tiga golongan, yaitu :

- Pengukuran perbandingan intensitas cahaya yang dihamburkan terhadap intensitas cahaya yang datang

- 
- Pengukuran efek ekstingsi, yaitu kedalaman dimana cahaya mulai tidak tampak di dalam lapisan medium yang keruh.
  - Instrumen pengukur perbandingan Tyndall disebut sebagai Tyndall meter. Dalam instrumen ini intensitas diukur secara langsung. Sedang pada nefelometer, intensitas cahaya diukur dengan larutan standar.