BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pemberian Pakan Ikan

Menurut (Hanief, 2014) dalam budidaya ikan pakan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan dalam keberhasilan suatu budidaya ikan selain kualitas air. Pakan dalam kegiatan budidaya ikan sangat dibutuhkan oleh ikan untuk tumbuh dan berkembang. Pemberian pakan dalam suatu usaha budidaya sangat bergantung kepada beberapa faktor antara lain adalah jenis dan ukuran ikan, lingkungan dimana ikan itu hidup dan teknik budidaya yang akan digunakan.

Pemberian pakan adalah kegiatan yang rutin dilakukan dalam suatu usaha budidaya ikan oleh karena itu dalam manajemen pemberian pakan harus dipahami tentang beberapa pengertian dalam kegiatan budidaya ikan sehari-hari yang terkait dengan manajemen pemberian pakan antara lain adalah takaran dalam pemberian makan dan waktu pemberian makan. Proses pemberian pakan ikan dapat dilihat pada Gambar 2.1.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Gambar 2.1 Pemberian pakan ikan

Feeding rate pada pemberian pakan ikan berkisar antara 2 – 5% perhari atau bahkan lebih. Sedangkan biomas adalah jumlah total ikan perunit area pada waktu tertentu dan diekspresikan dalam kg/ha atau kg/meter persegi. Biasanya dalam pemberian pakan pada ikan yang berukuran besar jumlah pakan yang diberikan setiap hari semakin berkurang dan semakin kecil ukuran ikan jumlah pakan yang diberikan semakin banyak. Hal ini di karenkan ikan yang berukuran kecil mempunyai masa pertumbuhan yang lebih besar dibandingkan dengan ikan berukuran besar.

Berdasarkan jumlah pakan yang harus diberikan dalam suatu usaha budidaya dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu :

1. Pemberian pakan secara berlebihan (*excess*) Pemberian pakan secara berlebihan atau biasa disebut *ad libitum* merupakan salah satu cara pemberian pakan yang biasa diberikan pada fase pemberian pakan

untuk larva ikan sampai ukuran benih ikan pada suatu *hatchery*. Pada stadia tersebut tingkat konsumsi pakan masih tinggi hal ini berkaitan dengan kapasitas sistem lambung larva atau benih ikan masih sangat terbatas, struktur alat pencernaan yang masih belum sempurna dan ukuran bukaan mulut larva yang masih sangat kecil, sehingga dengan memberikan pakan dengan sekenyangnya atau *ad libitum* dimana pakan selalu tersedia dalam jumlah yang tidak dibatasai maka larva atau benih ikan ini dapat makan kapanpun juga sesuai dengan keinginan ikan. Tetapi pemberian pakan secara berlebihan pada fase setelah larva akan membawa dampak yang merugikan bagi sistem perairan dalam suatu usaha budidaya. Dimana pakan ikan yang berlebihan akan berpengaruh langsung terhadap organisme akuatik (ikan) yang hidup dalam wadah budidaya dan kondisi lingkungan budidaya tersebut. Pakan ikan yang berlebihan tidak akan dimakan oleh ikan dan akan terjadi penumpukan pakan pada wadah budidaya di dasar perairan. Penumpukan pakan ikan didasar budidaya akan tercampur dengan hasil buangan ikan seperti feses, urine yang nantinya akan menghasilkan bahan-bahan toksik seperti amoniak, H_2S dan sebagainya yang dihasilkan dari perombakan bahan-bahan organik tersebut. Kandungan toksik yang tinggi dalam wadah budidaya akan menyebabkan aktivitas ikan dan terganggu. Oleh karena itu manajemen pemberian pakan pada ikan harus dilakukan dengan benar disesuaikan dengan melihat jenis dan umur ikan, lingkungan perairan serta teknik budidaya yang digunakan. Pemberian

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

pakan secara *ad libitum* dengan menggunakan pakan buatan akan memberikan dampak negatif karena mengakibatkan meningkatnya biaya produksi.

2. Pemberian pakan secukupnya (*satiation*) Pada sistem pemberian pakan secukupnya adalah suatu usaha para pembudidaya ikan untuk melakukan pemberian pakan pada ikan yang dibudidayakan dalam jumlah yang maksimal. Hal ini dapat dilakukan pada ikan budidaya yang benar-benar sudah diketahui daya tampung lambungnya secara maksimal dalam setiap pemberian pakan, sehingga pakan ikan yang diberikan semuanya dikonsumsi oleh ikan. Tetapi dalam kenyataannya sangat sulit bagi para pembudidaya untuk menerapkan sistem pemberian pakan ini karena untuk menghindari pakan yang terbuang itu sangat sulit. Oleh karena itu dalam pemberian pakan secara maksimal akan mudah diterapkan jika ikan yang dibudidayakan sudah terbiasa dengan jumlah pemberian pakan tersebut setiap hari berdasarkan pengalaman di lapangan.

3. Pemberian pakan yang dibatasi (*restricted*) Pemberian pakan tipe ini adalah pemberian pakan buatan yang biasa dilakukan dalam suatu usaha budidaya ikan dimana para pembudidaya melakukan pembatasan jumlah pakan yang diberikan setiap hari. Jumlah pakan yang akan diberikan setiap hari ini dibatasi berdasarkan hasil suatu penelitian

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

dengan jumlah pakan tertentu akan diperoleh pertumbuhan ikan yang optimal. Pemberian pakan dalam budidaya ikan secara intensif biasanya jumlah pakan yang diberikan dibatasi jumlahnya berdasarkan hasil penelitian dan pengalaman dilapangan.

Berdasarkan peralatan yang digunakan dalam melakukan pemberian pakan pada usaha budidaya ikan, ada beberapa metode pemberian pakan yang dapat dilakukan yaitu:

1. Pemberian pakan dengan cara metode pemberian pakannya menggunakan tangan (disebar). Metode pemberian pakan dengan tangan ini biasanya disesuaikan dengan stadia dan umur ikan yang dibudidayakan.
2. Pemberian pakan menggunakan *self feeder* atau *demand feeder*. *Self feeder* bisa dibuat secara sederhana dengan bahan utama ember dan corong. Prinsip operasional alat adalah ketika lapar, ikan akan menyentuh tongkat yang merupakan bagian dari alat ini. Gerakan tongkat menyebabkan pakan jatuh ke dalam air. Kita bisa memasukkan pakan ke dalam alat ini untuk keperluan sehari atau lebih.
3. Pemberian pakan dengan cara menggunakan alat bantu pakan yang digerakkan oleh tenaga mekanik. Mesin ini dapat diatur sedemikian rupa sehingga mampu mengeluarkan pakan sejumlah tertentu dalam frekuensi tertentu sesuai keinginan kita, misalnya sekali keluar 10 kg,

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

sehari 5 kali keluar. Ada mesin yang dapat diisi pakan untuk keperluan berhari-hari.

Teknik penyebaran pakan ikan pada kolam :

1. Dipusatkan pada titik-titik daerah tertentu. Cara seperti ini biasanya diterapkan pada pemberian pakan ikan pada akuarium atau kolam ikan dengan skala yang kecil.
2. Ditebar secara merata pada kolam, Cara seperti ini biasanya diterapkan pada kolam ikan dengan skala yang besar, seperti tambak dan lain-lain.

2.2 *Arduino Mega* 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega2560 (*datasheet*). Ini memiliki 54 digital *pin input / output* (*pin* 15 dapat digunakan sebagai *output* PWM (*Pulse Width Modulation*)), 16 *analog input*, 4 UART (*Universal Asyncronous Receiver Transmitter*) (*hardware port serial*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, *header* ICSP (*In-Circuit Serial Programming*), dan tombol *reset* untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.2. Semuanya diperlukan untuk mendukung kerja mikrokontroler, cara mengaktifkan *Arduino Mega* 2560 adalah dengan menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau memberikan *power* dengan adaptor AC - DC

atau baterai. *Arduino Mega* ini *compatible* dengan *Arduino Duemilanove* atau *Diecimila.*

Mega 2560 adalah *update* dari *Arduino Mega*. *Mega* 2560 berbeda dari semua *board* sebelumnya yang tidak menggunakan FTDI (*Future Technology Devices International*) *chip driver* USB - *to* - *serial*. Revisi ke 2 dari *board Mega* 2560 memiliki resistor 8U2, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam *mode* DFU (*Device Firmware Update*) .

Revisi 3 dari *board Mega* 2560 memiliki fitur-fitur baru berikut :

1. 1.0 *pinout* : menambahkan SDA (*Shouldbe Dhe Ather*) dan pin SCL (*Simply Connect Last*) yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan *shield* untuk beradaptasi dengan tegangan yang tersedia dari *board*. Nantinya, *shield* akan *compatible* baik dengan *board* yang menggunakan AVR (*Advanced Versatile RISC*), yang beroperasi dengan 5V dan dengan *Arduino Due* yang beroperasi dengan 3.3V. Yang kedua adalah pin tidak terhubung , yang disediakan untuk tujuan lainnya.
2. Sirkuit RESET kuat.
3. Atmega 16U2 menggantikan 8U.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Gambar 2.2 *Arduino Mega* 2560

Tabel 2.1 spesifikasi dari *Arduino Mega* 2560

Mikrokontroler	ATMega 2560
Tegangan Operasi	5V
Input tegangan(rekomendasi)	7 – 12V
Input tegangan (Maksimal)	6 – 20V
Digital I/O Pin	54 (15 pin PWM)
Pin *input Analog*	16
DC current per I/O Pin	40mA
Pin DC Current untuk 3.3V	50Ma
Memori *flash*	256Kb, 8Kb digunakan untuk *Bootloader*
SRAM	8Kb
EEPROM	4Kb
Clock speed	16 Hz

A. Memory

Chip ATmega 2560 pada *Arduino Mega* Revisi 3 memiliki 256 KB, dengan 8 KB dari memori tersebut telah digunakan untuk *bootloader*. Jumlah SRAM 8 KB dan EEPROM 4 KB, yang dapat dibaca-tulis dengan menggunakan EEPROM *library* saat melakukan pemrograman.

B. *Input* dan *Output* (I / O)

Arduino Mega 2560 memiliki jumlah pin terbanyak dari semua papan pengembangan *Arduino. Arduino Mega* 2560 memiliki 54 buah digital pin yang dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, dengan menggunakan fungsi *pinMode(), digitalWrite(),* dan *digitalRead().* Pin-pin tersebut bekerja pada tegangan 5V, dan setiap pin dapat menyediakan atau menerima arus sebesar 20mA, dan memiliki tahanan *pull-up* sekitar 20-50k ohm (secara *default* dalam posisi *disconnect*). Nilai *maximum* adalah 40mA, yang sebisa mungkin dihindari untuk menghindari kerusakan *chip* mikrokontroller. Beberapa pin memiliki fungsi khusus akan dijelaskan dibawah ini.

1. Serial, memiliki 4 serial yang masing-masing terdiri dari 2 pin. Serial 0 : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX). Serial 1 : pin 19 (RX) dan pin 18 (TX). Serial 2 : pin 17 (RX) dan pin 16 (TX). Serial 3 : pin 15 (RX) dan pin 14 (TX). RX digunakan untuk menerima dan TX untuk *transmit* data serial TTL. Pin 0 dan pin 1 adalah pin yang digunakan oleh chip USB-to-TTL ATmega16U2 .
2. *External Interrups*, yaitu pin 2 (untuk *interrupt* 0), pin 3 (*interrupt* 1), pin 18 (*interrupt* 5), pin 19 (*interrupt* 4), pin 20 (*interrupt* 3), dan pin 21 (*interrupt* 2). Dengan demikian *Arduino Mega* 2560 memiliki jumlah interrupt yang cukup melimpah : 6 buah. Gunakan fungsi *attachInterrupt()* untuk mengatur interrupt tersebut.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

3. PWM : Pin 2 hingga 13 dan 44 hingga 46, yang menyediakan *output* PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi *analogWrite()*.
4. SPI : Pin 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), dan 53 (SS) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI *Library*.
5. LED : Pin 13. Pada pin 13 terhubung *built-in* led yang dikendalikan oleh digital pin no 13. Set *HIGH* untuk menyalakan led, *LOW* untuk memadamkan nya.
6. TWI : Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL) yang mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan *Wire Library*.

Arduino Mega 2560 R3 memiliki 16 buah input analog. Masing-masing pin analog tersebut memiliki resolusi 10 bits (jadi bisa memiliki 1024 nilai). Secara *default*, pin-pin tersebut diukur dari *ground* ke 5V, namun bisa juga menggunakan pin AREF dengan menggunakan fungsi *analogReference()*. Beberapa in lainnya pada board ini adalah :

1. AREF, sebagai referensi tegangan untuk *input* analog.
2. RESET, Hubungkan ke *LOW* untuk melakukan *reset* terhadap *mikrokontroller*. (Ecadio, 2015) .

2.1.1 Arduino Software IDE

Platform dari *Arduino* disusun pada sebuah software yang diberi nama *Arduino* IDE. *Software* inilah yang paling utama, membantu menjembatani antara bahasa mesin yang begitu rumit sehingga menjadi bahasa dan *logic*

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

yang lebih mudah dimengerti manusia (Ecadio, 2015). Tampilan pada *Arduino* IDE dapat dilhat pada Gambar 2.3.

Gambar 2.3 Tampilan *Arduino* IDE

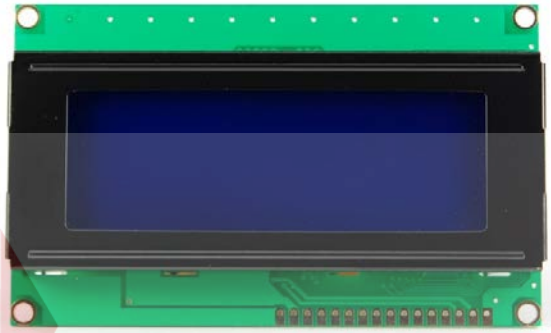
2.3 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (*Liquid Crystal Display*) bisa memunculkan gambar atau tulisan dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tadi.

Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetik yang timbul dan oleh

karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring.

Dalam menampilkan karakter untuk membantu menginformasikan proses dan kontrol yang terjadi dalam suatu program. Bentuk fisik dari LCD 20x4 terlihat pada Gambar 2.4 di bawah ini (Saputra, 2014: 3) :



Gambar 2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*) 20 x 4

2.4 MOTOR DC

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik phasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan

menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen seperti yang ditunjukan pada Gambar 2.5 (Saragih, 2016).

Gambar 2.5 Komponen motor DC

2.5 *EMS* 2A *DUAL H-BRIDGE*

EMS (*Embedded Module Series)* 2 A *Dual H-Bridge* merupakan *driver H-Bridge* yang didesain untuk menghasilkan *drive* dua arah dengan arus kontinu hingga 2 A pada tegangan 4,8 Volt sampai 46 Volt. Modul ini dapat men-*drive* beban-beban induktif seperti misalnya motor DC, motor *stepper*, koil relay, selenoida, dan beban-beban lainnya. (Innovative electronics, 2016). Bentuk fisik EMS (*Embedded Module Series)* 2 A *Dual H-Bridge* dapat dilihat pada Gambar 2.6.

Gambar 2.6 EMS (*Embedded Module Series)* 2 A *Dual H-Bridge*

2.5.1 Spesifikasi

Spesifikasi EMS (*Embedded Module Series)* 2 A *Dual H-Bridge* :

1. Catu daya modul 5 VDC
2. Terdiri dari 2 *driver full H-Bridge* yang dapat diparalel.
3. Tiap *driver* mampu melewatkan arus kontinu 2 A atau arus kontinu 4 A saat diparalel, serta mendukung tegangan beban dari 4,8 V sampai 46 V.
4. *Input* kompatitabel dengan level tegangan TTL dan CMOS.
5. *Output tri-state* dan dilengkapi dengan diode *eksternal* untuk pengaman beban induktif.
6. Masing-masing *H-Bridge* dilengkapi sensor arus beban yang dapat digunakan sebagai umpan balik ke pengendali.
7. Proteksi *overtemperature*.
8. Desain PCB standar industri dengan bahan 2 layer FR4 dan *planted through hole* (PTH).

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

9. Kompatitabel penuh dengan SPC *Gamepad Interface*, serta mendukung *system mikrokontroller*.

2.5.2 Keterangan Antarmuka

Modul *H-Bridge* memiliki 2 buah *header* (*Interface Header* 1 dan *Interface Header* 2) dan 1 set konektor (*Power & Motor Con*). Pada bagian ini akan dijelaskan deskripsi dan fungsi dari masing-masing *header* dan konektor tersebut.

Interface Header 1(J3) dapat dilihat pada Tabel 2.2 berfungsi sebagai *input* dan *output* untuk mengendalikan sepasang *driver H-Bridge* yang pertama. Berikut deskripsi dari masing-masing pin pada *Interface Header* 1

Tabel 2.2 *Interface header* 1(J3)

No. Pin	Nama	I/O	Fungsi
1	M1IN1	I	Pin *input* untuk menentukan *output* M1OUT1
2	M1IN2	I	Pin *input* untuk menentukan *output* M1OUT2
3	M1CS	O	*Output* tegangan analog Sensor Arus dari *H-Bridge* M1(Range *output* 0 – 0,3 V)
4	M1EN	I	Pin *enable* untuk pasangan *output* M1 (M1OUT1 dan M1OUT2)
5	VCC	-	Terhubung ke catu daya untuk *input* (5 V)
6	PGND	-	Titik referensi untuk catu daya *input*

Interface Header 2(J1) dapat dilihat pada Tabel 2.3 berfungsi sebagai *input* dan *output* untuk mengendalikan sepasang *driver H-Bridge* yang kedua. Berikut deskripsi dari masing-masing pin pada *Interface Header* 2

Tabel 2.3 *Interface header* 2 (J1)

No. Pin	Nama	I/O	Fungsi
1	M1IN1	I	Pin *input* untuk menentukan *output* M2OUT1
2	M1IN2	I	Pin *input* untuk menentukan *output* M2OUT2
3	M1CS	O	*Output* tegangan analog Sensor Arus dari *H-Bridge* M1(Range *output* 0 – 0,3 V)
4	M1EN	I	Pin *enable* untuk pasangan *output* M1 (M2OUT1 dan M2OUT2)
5	VCC	-	Terhubung ke catu daya untuk *input* (5 V)
6	PGND	-	Titik referensi untuk catu daya *input*

Power & Motor Con (J2) dapat dilihat pada Tabel 2.4 berfungsi sebagai konektor untuk catu daya dan beban. Berikut deskripsi dari masing-masing terminal pada *Power & Motor Con* :

Tabel 2.4 *Power & Motor Con* (J2)

Nama	Fungsi
PGND	Titik referensi untuk catu daya *input*
VCC	Terhubung ke catu daya untuk *input* (5 V)
MGND	Titik referensi untuk catu daya *output* ke beban
V MOT	Terhubung ke catu daya untuk *output* ke beban
M2OUT2	*Output* ke beban dari *half H-Bridge* ke-2 pada pasangan *H-Bridge* M2
M2OUT1	*Output* ke beban dari *half H-Bridge* ke-1 pada pasangan *H-Bridge* M2
M1OUT2	*Output* ke beban dari *half H-Bridge* ke-2 pada pasangan *H-Bridge* M1
M1OUT1	*Output* ke beban dari *half H-Bridge* ke-1 pada pasangan *H-Bridge* M1

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

2.6 Catu Daya

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

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

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.

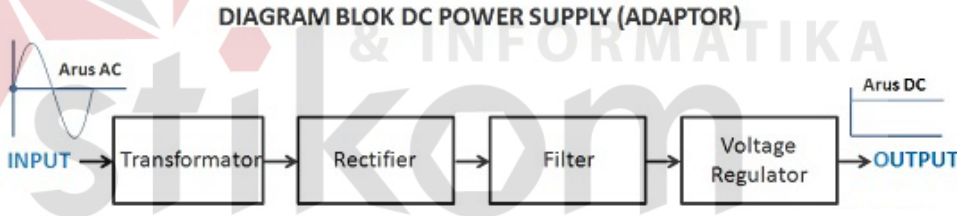
2.6.1 Prinsip Kerja DC *Power Supply*

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. Pada Gambar 2.7 adalah Diagram Blok DC *Power Supply* (Adaptor) pada umumnya (Ramdhiani, 2015).



Gambar 2.7 Diagram Blok DC *Power Supply*

2.6.2 Step Down

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 (Ramdhiani, 2015).

2.7 RTC (*Real Time Clock*) 3231

DS3231 adalah RTC (*Real Time Clock*) dengan kompensasi suhu kristal osilator yang terintegrasi (TCX0). TCX0 menyediakan sebuah clock referensi yang stabil dan akurat, dan memelihara akurasi RTC sekitar +2 menit per tahun. Keluaran *frekuensi* tersedia pada pin 32 kHz. DS3231 menyediakan waktu dan kalender dengan dua waktu alarm dalam satu hari dan keluaran gelombang persegi yang dapat diprogram. Waktu/kalender memberikan informasi tentang detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun yang terdapat pada register internal. (Syukri & Sihombing, 2013) Bentuk fisik RTC (*Real Time Clock)* 3231 dapat dilihat pada Gambar 2.8 .

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Gambar 2.8 RTC (*Real Time Clock*) DS3231

2.8 Keypad

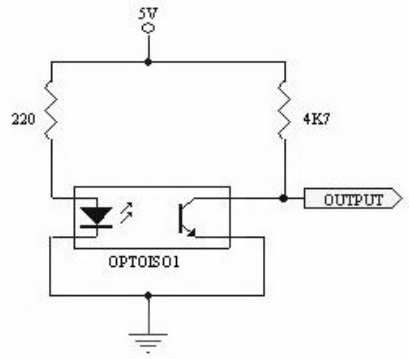
Keypad sering digunakan sebagai suatu *input* pada beberapa peralatan yang berbasis *mikroprosessor* atau *mikrokontroller*. *Keypad* terdiri dari sejumlah saklar, yang terhubung sebagai baris dan kolom dengan susuan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.9. Agar *mikrokontroller* dapat melakukan scan *keypad*, maka *port* mengeluarkan salah satu bit dari 4 bit yang terhubung pada kolom dengan logika *low* "0" dan selanjutnya membaca 4 bit pada baris untuk menguji jika ada tombol yang ditekan pada kolom tersebut. Sebagai konsekuensi, selama tidak ada tombol yang ditekan, maka *mikrokontroller* akan melihat sebagai logika *high* "1" pada setiap pin yang terhubung ke baris (Nulhakim, 2014).

Gambar 2.9 *Keypad* Matriks 4x4

2.9 Sensor *Rotary*

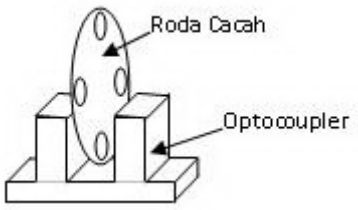
Sensor putaran atau kecepatan dapat dibuat dengan sebuah *optocoupler* tipe "U" dan sebuah roda cacah. Sensor putaran atau kecepatan ini dapat digunakan untuk membaca putaran suatu *object* yang berputar seperti roda kendaraan, putaran motor listrik dan lain nya. Sensor putaran atau kecepatan ini dibuat dengan *optocoupler* tipe "U" yang ditengahnya diletakan sebuah roda cacah. *Optocoupler* merupakan komponen *optoisolator* yang memiliki karakteristik penerima (*photo transistor*) akan mengalami perubahan logika bila terjadi perubahan intensitas cahaya yang dipancarkan oleh pemancar (LED infra merah) untuk penerima. Kecerahan LED berbanding lurus dengan arus diodanya. Karena arus kolektor sebanding dengan tingkat kecerahan dari LED maka dapat dikatakan bahwa arus dioda mengendalikan arus kolektor seperti transistor pada umumnya. Biasanya arus yang diperbolehkan mengalir pada infra merah adalah

berkisar pada 15 hingga 25 miliamper. Foto transistor merupakan jenis transistor yang peka terhadap cahaya infra merah. Pada Gambar 2.10 adalah rangkaian dari blok sensor *optocoupler*.



Gambar 2.10 Blok Sensor *Optocoupler*

Roda cacah yang diletakan ditengah optocoupler tersebut berfungsi untuk mempengaruhi intensitas cahaya yang diberikan oleh LED pada *optocoupler* ke photo transistor yang akan memberikan perubahan level logika sesuai dengan putaran roda cacah. Kecepatan perubahan logika *photo* transistor akan sebanding dengan kecepatan putaran roda cacah. Konstruksi sensor putaran dapat dilihat pada Gambar 2.11 berikut.



Gambar 2.11 Konstruksi Sensor Putaran

Rotary encoder, atau disebut juga *Shaft encoder*, merupakan perangkat elektromekanikal yang digunakan untuk mengkonversi posisi *anguler* (sudut) dari *shaft* (lubang) atau roda ke dalam kode digital, menjadikannya semacam tranduser. Perangkat ini biasanya digunakan dalam bidang robotika, perangkat masukan komputer (seperti *optomekanikal mouse* dan *trackball*), serta digunakan dalam kendali putaran radar, dll.

Terdapat dua tipe utama *rotary encoder*, yaitu tipe absolut dan tipe relatif. *Rotary encoder*, atau disebut juga *Shaft encoder*, merupakan perangkat elektromekanikal yang digunakan untuk mengkonversi posisi *anguler* (sudut) dari *shaft* (lubang) atau roda ke dalam kode digital, menjadikannya semacam tranduser. Perangkat ini biasanya digunakan dalam bidang robotika, perangkat masukan komputer (seperti *optomekanikal mouse* dan *trackball*), serta digunakan dalam kendali putaran radar, dll. Terdapat dua tipe utama *rotary encoder*, yaitu tipe absolut dan tipe relatif (Sensor Putaran, 2012).