

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Infus**

Infus merupakan metode pemberian cairan dan obat yang dilakukan dengan cara memasukkan selang kecil yang disebut intravena (IV) ke dalam pembuluh darah di area tangan. Fungsi cairan infus adalah untuk memasok obat ke dalam tubuh agar dapat membantu mempercepat penyerapan obat ke dalam aliran darah, sehingga obat akan bekerja lebih optimal untuk mengatasi kondisi pasien. Pemasangan infus yang berlaku untuk pasien berdasarkan kondisi-kondisi tertentu, seperti kekurangan cairan (dehidrasi), keracunan makanan atau minuman, infeksi akut, peradangan kronis, gangguan imunitas, serangan jantung, stroke, kemoterapi, gejala efek samping penggunaan obat tertentu. Pemberian ataupun pemasangan infus tidak hanya terbatas pada kondisi di atas. Bisa saja ada beberapa kondisi lain yang tidak disebutkan namun membutuhkan perawatan intervena. Berdasarkan kondisi-kondisi tersebut, pemberian obat melalui mulut tidak dimungkinkan karena obat yang diberikan melalui mulut membutuhkan waktu yang cukup lama hingga bisa diserap oleh darah. Itulah yang menjadi sebab penggunaan cairan infus menjadi solusi agar penyerapan obat berlangsung cepat dan optimal serta pasien lebih cepat ditangani sebelum kondisinya memburuk [3].

#### **2.1.1 Jenis-jenis Cairan Infus**

1. KA-EN 1B



**Gambar 2.1** Larutan Infus KA-EN 1B

*(Sumber: <https://halosehat.com/merk-obat-a-z/merk-obat-k/ka-en-1b>)*

KA-EN 1B termasuk ke dalam golongan obat keras sehingga dalam setiap pembeliannya harus menggunakan resep dokter. KA-EN 1B yang dikemas dalam botol 500 ml seperti pada Gambar 2.1, mengandung natrium, klorida, glukosida yang berguna untuk membantu menyalurkan atau mengganti cairan dan elektrolit pada kondisi, seperti: dehidrasi pada pasien yang kekurangan karbohidrat, penyakit yang belum diketahui penyebabnya, sebelum dan sesudah operasi [4]. Kecepatan laju infus KA-EN 1B ini tergantung kebutuhan dan pastinya harus dibantu oleh tenaga ahli medis.

## 2. Tutofusin OPS



**Gambar 2.2** Larutan Infus Tutofusin OPS

(Sumber: <https://kalbemed.com/Products-Diseases/Products/Read-Product-Article/ArtMID/458/ArticleID/238/TUTOFUSIN-OPS>)

Larutan Tutofusin OPS seperti pada Gambar 2.2 merupakan larutan infus yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan air dan elektrolit lengkap pada keadaan dehidrasi hipotonis (kehilangan cairan intraseluler), sebelum dan sesudah operasi. Sorbitol yang ada pada larutan infus ini berperan sebagai nitrogen-sparing melindungi dari pemecahan protein. Larutan Tutofusin OPS dikemas dalam bentuk yang dinamakan Flexy bag berukuran 500 ml [5].

### 2.1.2 *Infusion Set*

*Infusion set* atau infus set merupakan salah satu alat yang memiliki peranan penting dalam terapi intravena. Infus set digunakan sebagai penyalur antara cairan infus yang ada di dalam botol menuju Kateter IV yang akan

dimasukkan ke dalam pembuluh darah vena. Infus set memiliki beberapa jenis salah satunya yaitu infus set makro atau mikro seperti pada Gambar 2.3. Dimana perbedaan dari keduanya, infus set makro untuk dewasa dan infus set mikro untuk anak-anak.



**Gambar 2.3** *Infusion Set* Makro atau Mikro

(Sumber: <https://www.medicalogy.com/p/beli-infus-set/infusion-set-20-ml-adult-srt00016>)

### 2.1.3 Cara Menghitung Jumlah Tetes Cairan Infus yang Dibutuhkan Pasien

Sebelum mengetahui rumus dasar cara menghitung tetesan cairan infus, ada istilah yang perlu diketahui yaitu faktor tetes. Faktor tetes adalah jumlah tetesan infus per 1 ml. Setiap infus set memiliki faktor tetes yang berbeda-beda. Untuk faktor tetes dewasa biasanya dibutuhkan 20 Tetes Per Menit (TPM), sedangkan untuk faktor tetes anak dibutuhkan 60 TPM dengan menggunakan cairan 500 ml. Berikut rumus menghitung jumlah tetes cairan infus yang dibutuhkan oleh pasien[6]:

$$\frac{\text{Jumlah cairan infus} \times \text{Faktor tetes}}{\text{Tetes yang ditentukan (jam)} \times \text{menit}} \dots\dots\dots (1)$$

## 2.2 Tank Urine

*Urine storage tank* atau biasa disebut tank urine merupakan wadah atau penampung cairan urine yang digunakan sebagai tempat pembuangan dari proses urinisasi. Bentuk tank urine seperti pada Gambar 2.4 digunakan sebagai tempat penampung urine sementara yang nantinya akan di buang ataupun disalurkan ke

pembuangan sebenarnya agar tidak mengganggu kebersihan dan tidak mencemari air tanah.



**Gambar 2.4** Tank Urine

### **2.3** *Catu Daya (Power Supply)*

Catu daya (power supply) disebut juga sebagai adaptor adalah sumber tegangan DC yang digunakan untuk memberikan tegangan atau daya kepada berbagai rangkaian elektronika yang membutuhkan tegangan DC agar dapat beroperasi. Rangkaian pokok dari catu daya tidak lain adalah suatu penyearah yakni suatu rangkaian yang mengubah sinyal bolak-balik (AC) menjadi sinyal searah (DC) [7].

#### **2.3.1** *Power Supply DC 12V/3A*



**Gambar 2.5** Power Supply DC 12V/3A

(Sumber: <https://www.tokopedia.com/cctvarena/power-supply-12v-3a-switching>)

*Power Supply* 12V 3A seperti pada Gambar 2.5 memiliki sumber tegangan input sebesar 110-240 V AC dan tegangan output sebesar 12V DC. Daya maksimal yang mampu dihasilkan adalah sebesar 3A (36W). Power supply ini didesain dengan dimensi P 8,5 x L 3,5 x T 5,8 (cm) dan memiliki beberapa bagian sesuai dengan fungsinya. Pada bagian L/N merupakan DC *input* dari listrik PLN, disamping L/N terdapat juga slot untuk kabel *ground*, dan -v serta +v inilah yang kemudian akan dihubungkan dengan rangkaian.

### 2.3.2 Baterai LiPo



**Gambar 2.6** Baterai LiPo 3S 2200 mAh

(Sumber: <https://tokopedia.link/yOCKSgidl9>)

*Lithium Polymer (LiPo)* seperti pada Gambar 2.6 merupakan jenis baterai yang sekarang banyak digunakan oleh konsumen di berbagai perangkat elektronik dengan jangka waktu yang lebih panjang dan daya lebih tinggi. Baterai LiPo diatas memiliki 3S yang artinya 3 Sel. Dimana setiap sel memiliki nominal yaitu 3.7 V yang artinya 3S=11.1 V. Untuk kapasitas baterai yang dimiliki oleh LiPo pada dasarnya adalah ukuran dari seberapa banyak daya yang dapat ditampung oleh baterai.

## 2.4 Sensor Optocoupler

Optocoupler juga dikenal dengan sebutan Opto-isolator, Photocoupler atau Optical Isolator. Optocoupler adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai penghubung berdasarkan cahaya optik. Pada dasarnya, optocoupler seperti pada Gambar 2.7 terdiri dari 2 bagian utama yaitu Transmitter yang berfungsi

sebagai pengirim cahaya optik dan Receiver yang berfungsi sebagai pendeteksi sumber cahaya.



**Gambar 2.7** Sensor Optocoupler

(Sumber: <https://teknikelektronika.com/pengertian-optocoupler-fungsi-prinsip-kerja-optocoupler/>)

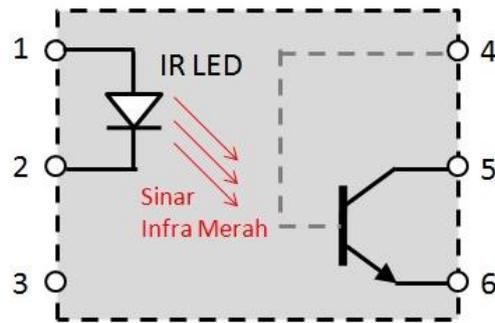
Masing-masing bagian Optocoupler (Transmitter dan Receiver) tidak memiliki hubungan konduktif rangkaian secara langsung tetapi dibuat sedemikian rupa dalam satu kemasan komponen [8].

#### **2.4.1 Jenis-jenis Optocoupler**

Jenis-jenis Optocoupler yang sering ditemukan adalah Optocoupler yang terbuat dari bahan Semikonduktor dan terdiri dari kombinasi LED (Light Emitting Diode) dan Phototransistor. Dalam Kombinasi ini, LED berfungsi sebagai pengirim sinyal cahaya optik (Transmitter) sedangkan Phototransistor berfungsi sebagai penerima cahaya tersebut (Receiver). Jenis-jenis lain dari Optocoupler diantaranya adalah kombinasi LED-Photodiode, LED-LASCR dan juga Lamp-Photoresistor.

#### **2.4.2 Prinsip Kerja Optocoupler**

Pada prinsipnya, Optocoupler dengan kombinasi LED-Phototransistor adalah Optocoupler yang terdiri dari sebuah komponen LED (Light Emitting Diode) yang memancarkan cahaya infra merah (IR LED) dan sebuah komponen semikonduktor yang peka terhadap cahaya (Phototransistor) sebagai bagian yang digunakan untuk mendeteksi cahaya infra merah yang dipancarkan oleh IR LED.



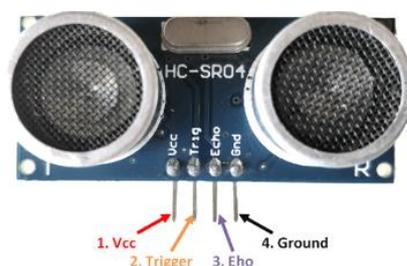
**Gambar 2.8** Rangkaian Internal Komponen Optocoupler

(Sumber: <https://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/10/Pengertian-Optocoupler-dan-Prinsip-kerjanya.jpg>)

Dari Gambar 2.8 diatas dapat dijelaskan bahwa arus listrik yang mengalir melalui IR LED akan menyebabkan IR LED memancarkan sinyal cahaya Infra merahnya. Intensitas cahaya tergantung pada jumlah arus listrik yang mengalir pada IR LED tersebut. Kelebihan cahaya infra merah adalah pada ketahanannya yang lebih baik jika dibandingkan dengan cahaya yang tampak. cahaya infra merah tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.

Cahaya infra merah yang dipancarkan tersebut akan dideteksi oleh Phototransistor dan menyebabkan terjadinya hubungan atau Switch ON pada Phototransistor. Prinsip kerja Phototransistor hampir sama dengan Transistor Bipolar biasa, yang membedakan adalah Terminal Basis (Base) Phototransistor merupakan penerima yang peka terhadap cahaya.

## 2.5 Sensor Ultrasonik



**Gambar 2.9** Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber: <https://components101.com/ultrasonic-sensor-working-pinout-datasheet>)

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.9, salah satu jenis sensor yaitu sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan modul yang memiliki 4 pin, dimana masing-masing pin terdiri dari vcc, trigger, echo dan ground. Sensor ultrasonik sudah banyak dikenal dan digunakan dalam berbagai aplikasi. Kegunaannya yaitu untuk mengukur jarak atau objek yang diperlukan [9].

### 2.5.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04

Prinsip pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 adalah, ketika pulsa trigger diberikan pada sensor, transmitter akan mulai memancarkan gelombang ultrasonik, pada saat yang sama sensor akan menghasilkan output TTL transisi naik menandakan sensor mulai menghitung waktu pengukuran, setelah receiver menerima pantulan yang dihasilkan oleh suatu objek maka pengukuran waktu akan dihentikan dengan menghasilkan output TTL transisi turun. Jika waktu pengukuran adalah  $t$  dan kecepatan suara adalah 340 m/s, maka jarak antara sensor dengan objek dapat dihitung dengan menggunakan persamaan dibawah ini [10]:

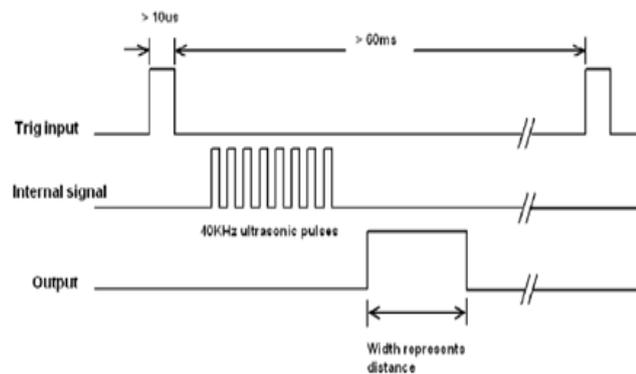
$$S = t \times \frac{340 \text{ m/s}}{2} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

$s$  = Jarak antara sensor dengan objek (m)

$t$  = Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari *transmitter* ke *receiver* (s)

Pemilihan HC-SR04 sebagai sensor jarak yang akan digunakan pada penelitian ini karena memiliki fitur sebagai berikut; kinerja yang stabil, pengukuran jarak yang akurat dengan ketelitian 0,3 cm, pengukuran maksimum dapat mencapai 4 meter dengan jarak minimum 2 cm, ukuran yang ringkas dan dapat beroperasi pada level tegangan TTL. Prinsip pengoperasian sensor ultrasonik HC-SR04 yaitu diawali dengan memberikan pulsa Low (0) ketika modul mulai dioperasikan, kemudian berikan pulsa High (1) pada trigger selama 10  $\mu$ s sehingga modul mulai memancarkan 8 gelombang kotak dengan frekuensi 40 KHz, tunggu hingga transisi naik terjadi pada output dan mulai perhitungan waktu hingga transisi turun terjadi, setelah itu gunakan persamaan untuk mengukur jarak antara sensor dengan objek. Timing diagram pengoperasian sensor ultrasonik HC-SR04 diperlihatkan pada Gambar 2.10 berikut :



**Gambar 2.10** Timing Diagram Pengoperasian HC-SR04

(Sumber: <https://www.andalanelektro.id/2018/09/cara-kerja-dan-karakteristik-sensor-ultrasonic-hcsr04.html>)

### 2.5.2 Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04

Berikut penjelasan dan kegunaan 4 pin sensor ultrasonik HC-SR04 pada tabel 2.1 [11]:

**Tabel 2.1** Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik

Nomor Pin	Nama Pin	Deskripsi
1	Vcc	Pin Vcc memberi daya pada sensor, biasanya dengan + 5V
2	Trigger	Pin Trigger adalah pin input untuk memicu(men-trigger) pemancaran gelombang ultrasonik. Dengan menggunakan logika High-Low, sensor akan memancarkan gelombang ultrasonik.
3	Echo	Pin Echo sebagai pin untuk mendeteksi ultrasonik yang memantul apakah sudah diterima atau belum. Jika gelombang ultrasonik belum diterima, maka logika pin echo akan "high". Namun jika gelombang ultrasonik sudah diterima, maka pin echo akan berlogika "low".
4	Ground	Pin Ground sebagai pin yang terkoneksi ke power supply ground atau ke pin gnd arduino

## 2.6 Arduino Mega 2560

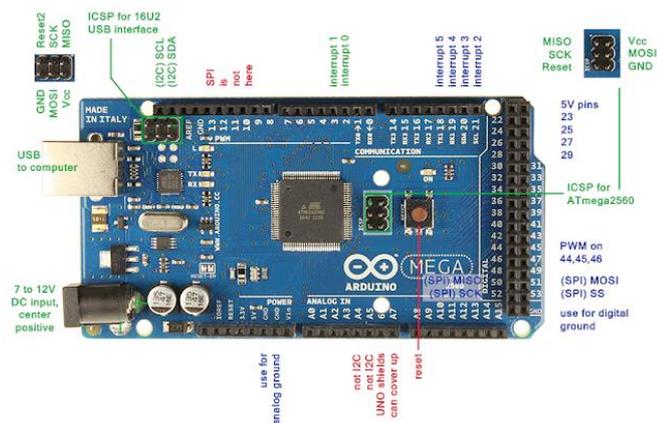


**Gambar 2.11** Board Arduino Mega 2560

(Sumber: <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html>)

Arduino Mega 2560 seperti yang terlihat pada Gambar 2.11 merupakan sebuah *board* yang menggunakan mikrokontroler ATmega 2560 yang memiliki pin I/O yang relatif banyak, 54 digital input/ output, 15 buah diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM, 16 buah analog input dan 4 UART. Arduino Mega 2560 juga dilengkapi dengan kristal 16 MHz yang penggunaannya relatif sederhana, cukup dengan menghubungkan power dari USB ke PC/ Laptop atau melalui Jack DC dan adaptor 7-12 V DC [12].

### 2.6.1 Arduino Mega 2560 Pin Out



**Gambar 2.12** Pin Arduino Mega 2560

(Sumber: <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html>)

Pin digital Arduino Mega2560 seperti pada Gambar 2.12 ada 54 Pin yang dapat di gunakan sebagai Input atau Output dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15 sebagai ADC serta setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit. Arduino Mega 2560 di lengkapi dengan pin dengan fungsi khusus, sebagai berikut :

1. Serial 4 buah terdiri dari
    - Port Serial: Pin 0 (RX) dan Pin 1 (TX)
    - Port Serial 1: Pin 19 (RX) dan Pin 18 (TX)
    - Port Serial 2: Pin 17 (RX) dan Pin 16 (TX)
    - Port Serial 3: Pin 15 (RX) dan Pin 14 (TX). Pin Rx di gunakan untuk menerima data serial TTL dan Pin (Tx) untuk mengirim data serial TTL
  2. External Interrupts 6 buah yaitu Pin 2 (Interrupt 0), Pin 3 (Interrupt 1), Pin 18 (Interrupt 5), Pin 19 (Interrupt 4), Pin 20 (Interrupt 3) dan Pin 21 (Interrupt 2)
  3. PWM 15 buah : 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 dan 44,45,46 pin-pin tersebut dapat di gunakan sebagai Output PWM 8 bit
  4. SPI : Pin 50 (MISO), Pin 51 (MOSI), Pin 52 (SCK), Pin 53 (SS) , Di gunakan untuk komunikasi SPI menggunakan SPI Library
  5. I2C : Pin 20 (SDA) dan Pin 21 (SCL) , Komunikasi I2C menggunakan wire library
- LED : 13. Buit-in LED terhubung dengan Pin Digital 13

### 2.6.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560

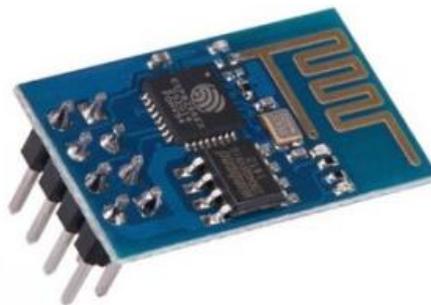
Arduino Mega 2560 memiliki beberapa spesifikasi seperti yang dijelaskan pada tabel 2.2 berikut ini:

**Tabel 2.2** Spesifikasi Arduino Mega 2560

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan Operasional	5V
Tegangan Input (rekomendasi)	7-12V
Tegangan Input (limit)	6-20V
Pin Digital I/O	54 (of which 15 provide PWM output)

Pin Analog Input	16
Arus DC per Pin I/O	20 mA
Arus DC untuk Pin 3.3 V	50 mA
Memori Flash	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Panjang	101.52 mm
Lebar	53.3 mm
Berat	37 g

## 2.7 Modul Wifi ESP 8266



**Gambar 2.13** Modul Wifi ESP 8266

(Sumber: <https://www.sinuarduino.com/artikel/esp8266/>)

Modul Wifi ESP8266 pada Gambar 2.13 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. Pemrogramannya bisa menggunakan ESPlorer, putty ataupun arduino [13].

## 2.8 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem closed feedback yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (axis) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo disusun dari sebuah motor DC, gearbox, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (axis) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo [14].



**Gambar 2.14** Motor Servo MG995

(Sumber: <https://components101.com/motors/mg995-servo-motor>)

Motor Servo MG995 pada Gambar 2.14 merupakan salah satu jenis motor servo yang memberikan rotasi tepat lebih dari rentang 180° dan memiliki torsi yang cukup besar.

### 2.8.1 Spesifikasi Motor Servo MG995

Motor Servo MG995 memiliki beberapa spesifikasi seperti yang dijelaskan pada tabel 2.3 berikut ini [15]:

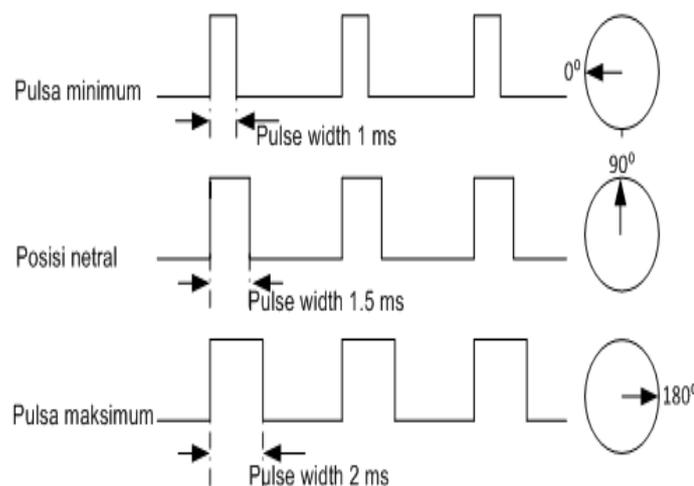
**Tabel 2.3** Spesifikasi Motor Servo MG995

Spesifikasi	Keterangan
Berat	55g
Dimensi	±40.7 x 19.7 x 42.9 mm
Torsi Stall	8.5 kgf x cm (4.8V), 10kgf x cm (6V)
Rotasi Angle	120deg. (+ - 60 dari pusat)
Kecepatan Operasi	0,2 s / 60° (4.8 V), 0.16 s / 60° (6 V)

Tegangan	4,8 V hingga 7,2 V
Lebar Dead Band	5 $\mu$ s
Desain	<i>double ball bearing</i> yang stabil dan tahan guncangan
Metal Gears	<i>for longer life</i>
Kisaran suhu	0 °C - 55 °C

### 2.8.2 Prinsip Kerja Motor Servo

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut  $90^{\circ}$ . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi  $0^{\circ}$  atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi  $180^{\circ}$  atau ke kanan (searah jarum jam) [16].



**Gambar 2.15** Pulse Wide Modulation (PWM) Motor Servo

(Sumber: <http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2014/03/Pengertian-Motor-Servo.html>)

Berdasarkan Gambar 2.15 dapat dijelaskan bahwa, ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap

bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.

## 2.9 Motor Pompa Air DC

*Water pump* atau pompa air merupakan elemen yang berfungsi untuk menyerap sekaligus mendorong air dengan berdasarkan pada sistem yang ada di dalam pompa air tersebut. Rongga-rongga mesin yang dilewati sirkulasi akan mendinginkan suhu dinding pada booring silinder. Hal ini secara otomatis dapat menaikkan suhu mesin lalu menuju proses pendinginan yang dilakukan dibagian radiator. Kelancaran sirkulasi air harus benar-benar dijaga sebab apabila kelancaran sirkulasi air terganggu dengan adanya karat atau kotoran-kotoran lain dapat menimbulkan kenaikan temperatur mesin atau bahkan menimbulkan kerusakan pada mesin. Pompa air dapat bekerja setelah mesin dihidupkan, sebab pompa air bekerja melalui bantuan v-belt. V -belt berfungsi untuk menggerakkan kipas yang mengalirkan air ke seluruh rongga-rongga mesin. Salah satu kerusakan yang terjadi pada pompa air adalah putusnya benda yang bertugas menggerakkan kipas ini [17].



**Gambar 2.16** Motor Pompa Air DC

(Sumber: <https://leotechbd.com/product/12v-dc-water-pump/>)

Pompa air seperti pada Gambar 2.16 pada umumnya digunakan untuk memindahkan cairan atau fluida dari suatu tempat ketempat lain melalui saluran pipa atau selang untuk mendorong air yang dipindahkan secara terus menerus. Motor pompa air beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan disisi tekanan dan disisi bagian hisap. Perbedaan tekanan dihasilkan dari sebuah mekanisme yang terjadi pada roda impler yang membuat keadaan sisi hisap menjadi tidak bergerak. Hal inilah yang dapat menyebabkan cairan atau air dapat berpindah dari suatu reservoir ke tempat lain [18].

## 2.10 Solenoid Valve

Solenoid valve adalah katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC seperti pada Gambar 2.17 melalui kumparan / selenoida.



**Gambar 2.17** Solenoid Valve AC dan DC

(Sumber: <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-dan-prinsip-kerja-solenoid-valve/>)

Solenoid valve ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. Contohnya pada sistem pneumatik, solenoid valve bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuator pneumatik(cylinder), atau pada sebuah tandon air yang membutuhkan solenoid valve sebagai pengatur pengisian air sehingga tandon tersebut tidak sampai kosong daan berbagai contoh-contoh lainnya. Solenoid valve akan bekerja bila kumparan/coil mendapatkan tegangan

arus listrik yang sesuai dengan tegangan kerja(kebanyakan tegangan kerja solenoid valve adalah 100/200VAC dan kebanyakan tegangan kerja pada tegangan DC adalah 12/24VDC) [19].

## 2.11 Buzzer

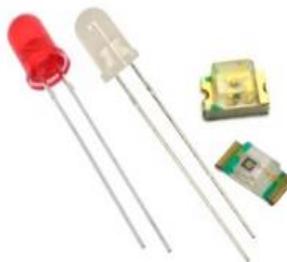


**Gambar 2.18** Buzzer

(Sumber: <http://r-dy-techno.blogspot.com/2013/06/pengertian-dan-prinsip-kerja-buzzer.html>)

Buzzer pada Gambar 2.18 merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah arus listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan speaker pada umumnya. Buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara [20]. Fungsi buzzer lebih sederhana jika dibandingkan dengan speaker yaitu sebagai penanda, pengingat, alarm, bel, pemberitahuan suara dan lain-lain .

## 2.12 Light Emitting Diode (LED)



**Gambar 2.19** Light Emitting Diode (LED)

(Sumber: <https://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED pada Gambar 2.19 adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya [21].

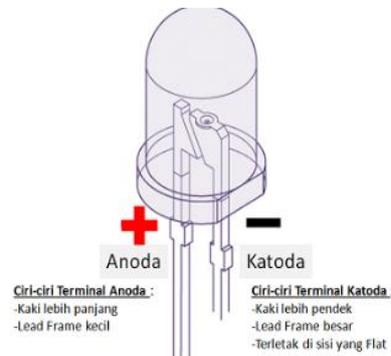
### 2.12.1 Cara Kerja Light Emitting Diode (LED)

Cara kerja LED hampir sama dengan diode yang memiliki dua kutub yaitu kutub positif (P) dan kutub negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari anoda menuju ke katoda. LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (impurity) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan.

Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias forward yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan Hole (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (P-Type material). Saat Elektron berjumpa dengan Hole akan melepaskan photon dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna). LED atau Light Emitting Diode yang memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju ini juga dapat

digolongkan sebagai Transduser yang dapat mengubah Energi Listrik menjadi Energi Cahaya.

### 2.12.2 Cara Mengetahui Polaritas LED



**Gambar 2.20** Polaritas Terminal Anoda (+) dan Katoda (-) pada LED

(Sumber: <https://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>)

Untuk mengetahui polaritas terminal Anoda (+) dan Katoda (-) pada LED, dapat dilihat secara fisik berdasarkan Gambar 2.20. Ciri-ciri Terminal Anoda pada LED adalah kaki yang lebih panjang dan juga Lead Frame yang lebih kecil. Sedangkan ciri-ciri Terminal Katoda adalah Kaki yang lebih pendek dengan Lead Frame yang besar serta terletak di sisi yang Flat.

### 2.13 Blynk



**Gambar 2.21** Aplikasi Blynk

(Sumber: <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>)

Blynk yang memiliki logo seperti Gambar 2.21 merupakan platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module

Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan kapanpun [22].

Cara menggunakan aplikasi blynk yaitu [23]:

1. Download aplikasinya terlebih dahulu
2. Sign in atau lakukan registrasi (jika pemula)
3. Buat project baru
4. Pilih module dan aksesoris yang akan digunakan agar terhubung dengan internet.
5. Untuk setting di arduino, terlebih dahulu harus mendownload library blynk dan copy ke library arduino. Kemudian copy auth. token yang ada di blynk ke dalam program arduino, upload dan jalankan aplikasi berdasarkan program yang telah dibuat.