

BAB II

DASAR TEORI

2.1 KONSEP TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI^[1]

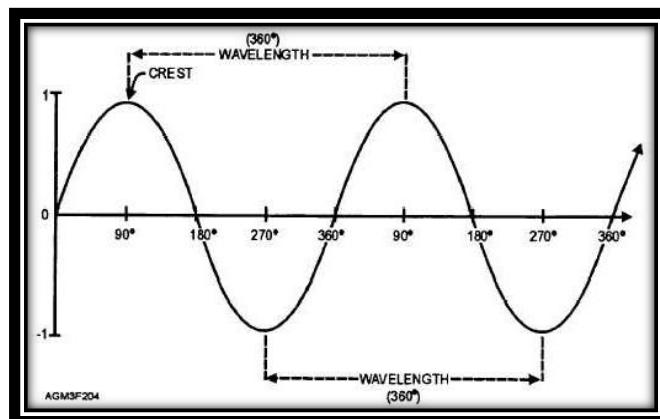
Teknologi telekomunikasi berhubungan dengan pengiriman dan penerimaan gelombang radio. Dalam gelombang itu bisa terdapat informasi seperti suara, data, gambar, bahkan film. Sinyal informasi tidak dapat dikirimkan ketempat yang lebih jauh tanpa melakukan modulasi seperti halnya *quad copter*. Dengan demikian, diperlukan sebuah modulator pada bagian pemancar dan demodulator pada bagian penerimanya.

2.2 KARATERISTIK GELOMBANG RADIO^[2]

1. Panjang Gelombang dan Frekuensi

Gelombang radio yang dipancarkan dari antenna pemancar berjalan melalui atmosfer sebagai pemampatan dan pembiasan garis-gari gaya listrik. Panjang gelombang dari puncak ke puncak atau lembah ke lembah disebut "panjang gelombang". Gelombang radio berjalan dari antenna dengan kecepatan 3×10^8 m/det (dalam ruang bebas) sama dengan kecepatan cahaya.

Pada gambar 2.1 merupakan contoh bentuk panjang gelombang radio.



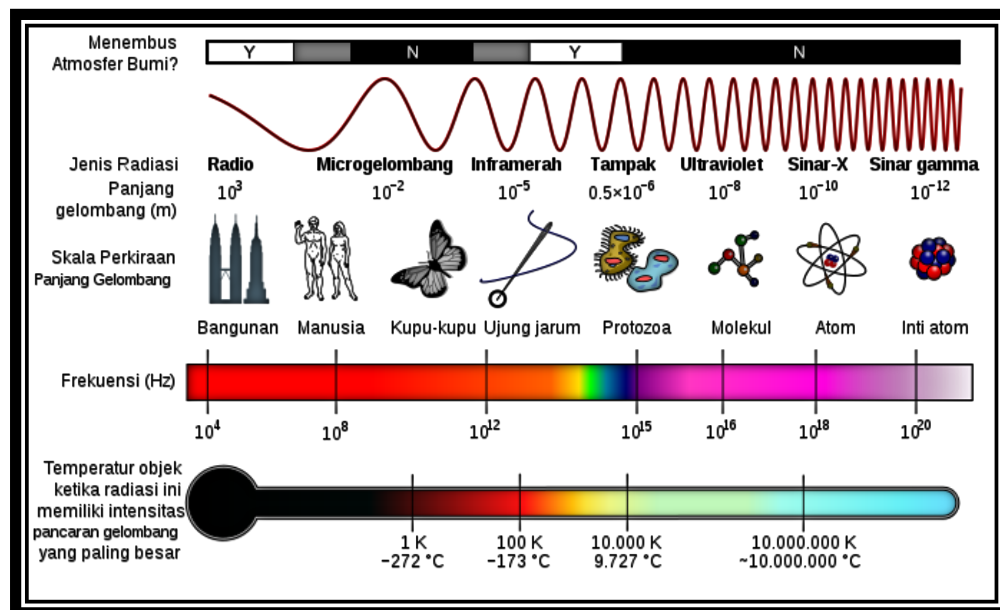
Gambar 2.1 Panjang Gelombang Radio

2. Radio^[3]

Radio adalah sebuah teknologi yang digunakan untuk pengiriman sinyal dengan cara modulasi. Gelombang ini melintas dan merambat lewat udara dan bisa juga merambat lewat ruang angkasa yang hampa udara, karena gelombang ini tidak memerlukan medium pengangkut.

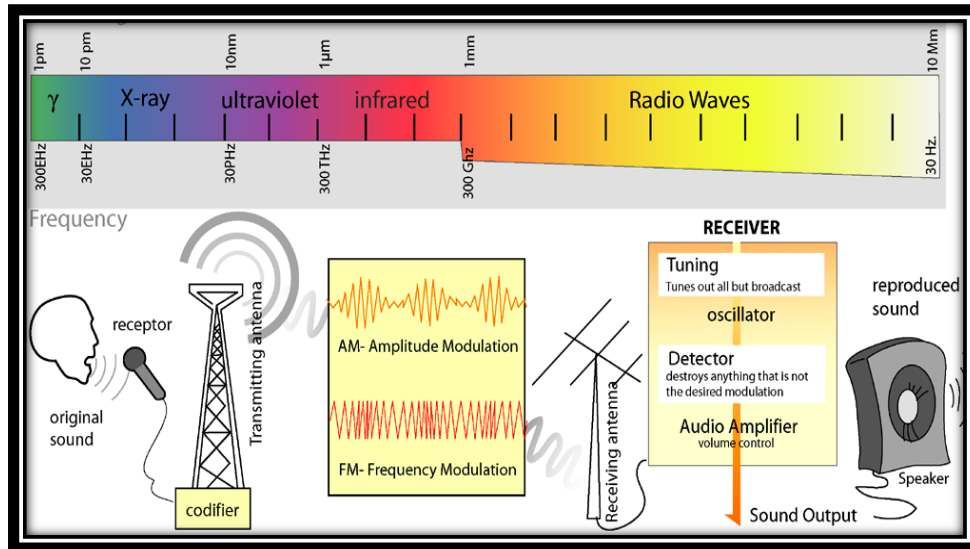
Gelombang radio adalah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik, dan terbentuk ketika objek bermuatan listrik dimodulasi pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF) dalam suatu spektrum elektromagnetik. Gelombang radio ini berada pada jangkauan frekuensi 10 hertz (Hz) sampai beberapa gigahertz (GHz), dan radiasi elektromagnetiknya bergerak dengan cara osilasi elektrik maupun magnetik. Gelombang elektromagnetik lainnya, yang memiliki frekuensi di atas gelombang radio meliputi infra merah, ultraviolet, sinar-x dan sinar gamma dan cahaya yang terlihat.

Gambar 2.2 menunjukkan spektrum gelombang elektromagnetik dari radio, infra merah, ultraviolet, sinar-x dan sinar gamma.



Gambar 2.2 Spektrum Gelombang Elektromagnetik

Pada gambar 2.3 menunjukkan frekuensi gelombang radio untuk pengiriman suara.



Gambar 2.3 Frekuensi Gelombang Radio

Ketika gelombang radio dipancarkan melalui kabel, osilasi dari medan listrik dan magnetik tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk arus bolak-balik dan voltase di dalam kabel. Hal ini kemudian dapat diubah menjadi sebuah signal audio atau lainnya yang membawa informasi.

Gelombang radio terdiri dari^[2] :

- a. Informasi suara yaitu 340 m/s (percakapan dan musik harus diangkut dari stasiun pemancar ke para pendengar)
- b. Gelombang pembawa (alat pengangkut dari informasi suara)

Tabel 2.1 menunjukkan *Bandwidth* transmisi radio berdasarkan frekuensi dan panjang gelombangnya.

Tabel 2.1 *Bandwith* Transmisi Radio^[2]

Kriteria	Frekuensi	Panjang Gelombang	Nama
Very Low Frequency (VLF)	< 30 Khz	> 10 Km	Gelombang Myriametrik
Low Frequency (LF)	30-300 Khz	1-10 Km	Gelombang Kilometer

Kriteria	Frekuensi	Panjang Gelombang	Nama
Medium Frequency (MF)	300-3000 KHz	100-1000 m	Gelombang Hektometer
High Frequency (HF)	3-30 MHz	10-100 m	Gelombang Dekameter
Very High Frequency (VHF)	30-300 MHz	1-10 m	Gelombang Meter
Ultra High Frequency (UHF)	300-3000 MHz	10-100 cm	Gelombang Decimeter
Super High Frequency (SHF)	3-30 GHz	1-10 cm	Gelombang Centimeter
Extremwly High Frequency	30-300 GHz	1-10 mm	Gelombang Milimeter

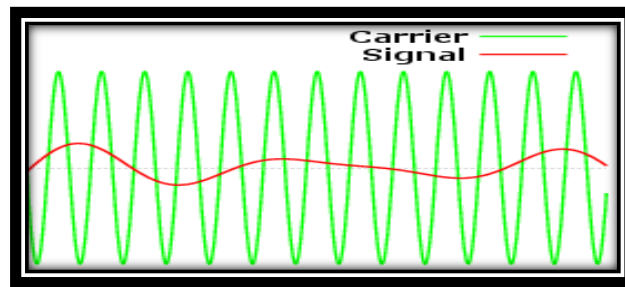
2.3 MODULASI^[3]

Modulasi adalah proses perubahan suatu gelombang periodik sehingga menjadikan suatu sinyal mampu membawa suatu informasi, baik suara, data, maupun video. Dengan proses modulasi, suatu informasi (biasanya berfrekuensi rendah) bisa dimasukkan ke dalam suatu gelombang pembawa, biasanya berupa gelombang sinyal berfrekuensi tinggi.

1. Modulasi Amplitudo (AM)

Dalam modulasi amplitudo ini, amplitudo gelombang pembawa dimodulasikan sesuai dengan amplitudo gelombang sinyal yang dikirim. Gelombang yang dimodulir dengan sistem AM biasanya disebut dengan “sampul” (overlope) dan sesuai dengan amplitudo gelombang sinyal.

Apabila amplitudo gelombang sinyal kecil, maka amplitudo gelombang pembawa juga akan kecil dan sebaliknya apabila gelombang sinyal besar, maka amplitudo gelombang pembawa juga akan besar. Pada gambar 2.4 ini menunjukkan diagram modulasi amplitudo (AM), dan bagaimana gelombang tersebut membawa sinyal informasi ke penerima.



Gambar 2.4 Diagram Modulasi Amplitudo

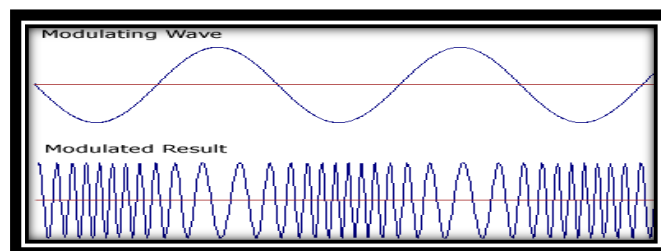
Tinggi rendahnya perubahan amplitudo diungkapkan dengan istilah “derajat modulasi”. Jika derajat modulasi di ungkapkan dalam presentasi disebut modulation ratio (perbandingan modulasi).

2. Modulasi Frekuensi (FM)

Dalam modulasi frekuensi, frekuensi dari gelombang pembawa dimodulasikan sesuai dengan amplitudo gelombang sinyal, sedangkan amplitudo gelombang pembawa tetap. Apabila amplitudo gelombang sinyal pada puncak positifnya, frekuensi gelombang pembawa juga menjadi maksimum.

Bila gelombang pembawa 1.500 kHz dimodulir oleh gelombang sinyal 10 kHz dalam sistem AM, dihasilkan dua gelombang yang berfrekuensi pada 1.510 kHz atau 1.500 kHz dan 1.490 kHz. Yaitu jika frekuensi baru f_0+f_1 dan f_0-f_1 disebut gelombang samping.

Dimana f_0+f_1 disebut gelombang samping atas, dan f_0-f_1 disebut gelombang samping bawah. Lebar band terhadap f_0 disebut side band (band samping). Lebar band pada frekuensi tinggi disebut upper side band (band samping atas) dan lebar band pada frekuensi yang lebih rendah disebut lower side band (band samping bawah).



Gambar 2.5 Diagram Modulasi Frekuensi

Padat tabel 2.2 menunjukkan perbandingan antara pemancar amplitude modulasi (AM) dengan frekuensi modulasi (FM) dan bagian apa saja yang berbeda antara system modulasi tersebut serta frekuensi yang dipakai.

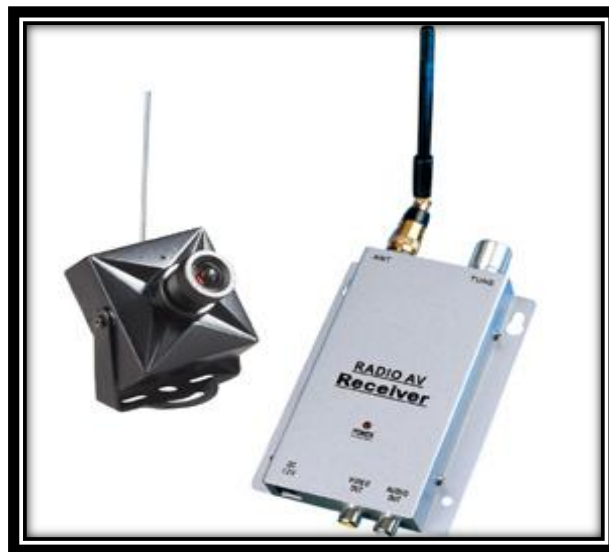
Tabel 2.2 Perbandingan Pemancar AM dan FM

Bagian	AM	FM
Cara modulasi	Amplitudo gelombang pembawa dimodulasikan dengan gelombang sinyal, frekuensi gelombang pembawa tetap.	Frekuensi gelombang pembawa dimodulasikan dengan gelombang sinyal, amplitudo gelombang pembawa tetap.
Gelombang samping	Gelombang samping atas dan bawah dihasilkan diatas dan dibawah frekuensi tengah (f_o).	Dihasilkan gelombang samping yang sangat besar (lebar) dengan selang waktu yang teratur dengan frekuensi gelombang sinyal dihasilkan diatas dan dibawah f_o .
Lebar band gelombang radio	Sempit	Lebar
Lebar band gelombang pembawa	Band gelombang menengah 525-1.610 kHz	Band gelombang sangat tinggi 88-108 MHz
Daerah dinamis	Sempit	20 kali lipat lebih besar dari AM.
Tanggapan Frekuensi	Daftar dalam batas 50-7.500 Hz	Daftar dalam batas 30-15.000 Hz
Noise	Banyak	Sedikit
Lebar band penerima	Sempit, maksimal 15 kHz	Lebar, maksimal 200 kHz
Frekuensi menengah (IF)	455 kHz ; 470 kHz	10,7 Mhz
Pemancar stereo	Diperlukan dua gelombang	Hanya satu gelombang

2.4 KAMERA WIFI

Teknologi video menjadi salah satu teknologi yang sangat penting saat ini. Sebagai salah satu media (selain teks, image, dan audio), video menyajikan informasi yang melengkapi informasi dari media lainnya. Image dan video menampilkan aspek visual untuk melengkapi audio dan teks. Lebih dari sekedar image, video adalah image bergerak yang menampilkan aspek temporal yang tidak terdapat pada image.^[4] Kamera yang digunakan pada pengerjaan tugas akhir ini *type JMK Radio AV Receiver WS-307AS* dengan frekuensi 1.2 GHz.

Terlihat pada gambar 2.6 menunjukkan kamera *wifi type radio av* dari produk JMK yang menggunakan frekuensi radi sebagai media transmisinya.



Gambat 2.6 Kamera Wifi

2.5 KOMPONEN YANG DIBUTUHKAN^[5]

1. Motor *Brushles*

Motor brushless atau servo ini merupakan penggerak dari sebuah *propeller* atau baling baling motor yang berfungsi agar sebuah *quad copter* dapat terbang ke udara. Komponen ini juga memiliki spesifikasi tersendiri agar *quad copter* dapat terbang dan stabil dalam ketinggian di udara. Motor *Brushless* pada *quad copter* yang

digunakan jenis *outrunner* (yang berputar bagian luar) ringan dan stabil saat di operasikan. Pada gambar 2.7 menunjukkan motor *brushless type EMAX CF 2822*, tegangan yang digunakan adalah 11.1 volt dengan arus 20 Ampere, kecepatan rotor 750-1200 KV.



Gambar 2.7 Motor *Brushless*^[6]

2. *Electronic Speed Controller (ESC)*

Electronic Speed Controller (ESC) berfungsi dalam proses pengendalian kecepatan pada motor *brushless* dan memegang peranan penting dalam arah putar motor tersebut. Pada gambar 2.8 menunjukkan ESC dengan *type Hobbyking SS series* memiliki arus sebesar 18-20 Ampere.

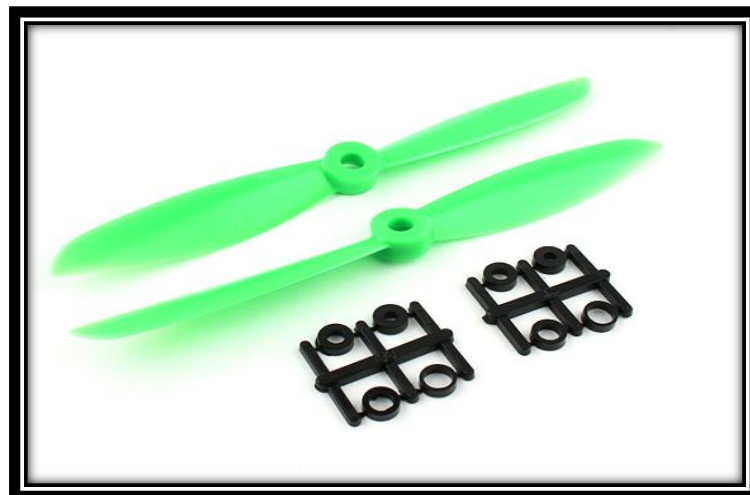


Gambar 2.8 ESC^[7]

3. *Propeller* (Baling baling)

Baling baling yang digunakan pada *quad copter* berjumlah 4 dengan arah putaran *Counter Wise* (CW) searah jarum jam dan arah putaran *Counter Clock Wise* (CCW) berlawanan jarum jam. Pemilihan ukuran baling baling juga berpengaruh terhadap putaran yang dihasilkan oleh motor *brushless*, dan harus disesuaikan dengan rekomendasi spesifikasi motor *brushless* tersebut.

Bahan yang dapat digunakan pada baling baling ini adalah jenis bahan plastik yang sudah di *design* sedemikian rupa agar dapat stabil dan khusus digunakan untuk perancangan *quad copter*.^[8] Pada gambar 2.9 menunjukkan *propeller* atau baling baling yang digunakan pada alat *quad copter*.

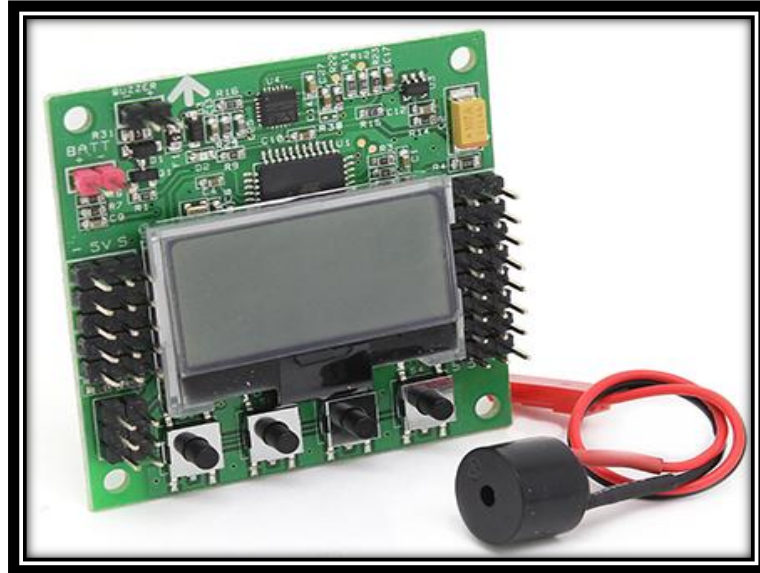


Gambar 2.9 *Propeller*^[9]

4. *Controller*

Controller pada *quad copter* disebut dengan *flight controller* (fc) atau driver pengendali dan merupakan komponen penting dalam membuat sebuah *quad copter*. *Fligh controller* ini bersungsi sebagai pengendali dan penyettingan mulai dari ESC, *motor brushless* sampai kalibrasi antara *remote control* (Tx) dengan *quadcopter* (Rx) agar dapat terkoneksi satu sama lain. Ada banyak pilihan yang dapat digunakan sebagai kontroler pada *quad copter*. Seperti pada gambar

2.10 menggunakan jenis *KK board version 2.0* yang menggunakan tampilan *Liquide Cristal Display (LCD)* sebagai pengaturan konfigurasinya.



Gamabr 2.10 *Flight Controller*^[10]

5. Rangka

Rangka merupakan bagian dan komponen utama dalam *quad* copter yang digunakan sebagai pondasi dari *quad copter* dan sebagai penyatu komponen komponen lainnya menjadi satu bagian. Banyak pilihan bahan pada rangka yang dapat digunakan untuk merancang tugas akhir ini.

Ada tiga jenis bahan rangka yang sering digunakan untuk *quad copter*, seperti aluminium, akrilik, maupun fiber. untuk bahan aluminium, jika jatuh dari ketinggian diatas udara bisa menyebabkan bengkok dan bahan akrilik bias mengakibatkan pecah jika jatuh dari ketinggian di udara.

Pada gambar 2.11 rangka menggunakan bahan fiber *type Turnigy Tactical Talon* dengan berat 240 gram, lebar 500 mm. Bahan fiber ini menjadi alternatif untuk membuat *quad copter*, bahan yang ringan dan kuat menjadi pilihan utama untuk merakit sebuah *quad*

copter. Keseimbangan dalam perakitan *quadcopter* ini juga mempengaruhi faktor kinerja saat terbang di udara agar stabil dan seimbang .



Gambar 2.11 Rangka *Quad Copter*^[11]

6. Baterai Lithium Polimer (Li-Po)

Baterai Lithium Polimer (Li-Po) merupakan baterai jenis cair yang dikemas sedemikian rupa yang terdiri dari beberapa cell. Baterai ini memiliki keunggulan yang baik, keunggulan utamanya adalah daya yang tahan lama dan memungkinkan baterai dapat dicetak sesuai dengan keinginan.

Dengan dua kemampuan tersebut sehingga sangat cocok digunakan sebagai daya untuk mengoperasikan quadcopter. Hampir semua jenis RC Drone/UFO/Quadcopter di pasaran saat ini menggunakan baterai jenis LIPO, kapasitas mulai dari 100mah untuk nano size quadcopter, 380mah untuk quadcopter ukuran mikro, 2200mah untuk yang sebesar WL V303 dan Phantom, bahkan ada yang sampai lebih dari 8000mah untuk quadcopter yang lebih besar lagi. Voltasenya pun berbeda-beda, seperti 3.7v, 7.4v, 11.1 V, semuanya kelipatan 3.7, karena 1 cell dari baterai lipo ini adalah 3.7 volt.^[12]

Pada gambar 2.12 menunjukkan baterai Li-Po dengan kapasitas 1800 mAh, 3 cell dengan tegangan 11.1 V berat 161 gram dan dimensi 11x35x21 mm.



Gambar 2.12 Baterai Li-Po^[13]

7. Remote Control

Secara umum, ada dua jenis *remote control* yang digunakan untuk mengendalikan alat jarak jauh, yaitu jenis infra merah (*infra red* = IR) dan frekuensi radio (*radio frequency* = RF). Pada pengerjaan tugas akhir ini menggunakan jenis *remote control radio frekuensi* yang menggunakan gelombang radio sebagai pengirim sinyalnya yang nantinya diterima Rx pada *quad copter*, *remote* ini berfungsi sebagai pengendali *quad copter* pada saat terbang di udara dengan jangkauan yang jauh. Pemilihan *remote* sangat berpengaruh pada pengendalian *quad copter*, dari segi frekuensinya sampai fitur yang ada pada remot tersebut.

Pada gambar 2.13 menunjukkan *remote control type Turnigy 9X 9Ch* yang memiliki 9 *channel*, dan *display* 128x64 mm, dengan frekuensi 2.4 GHz. Pada pengerjaan tugas akhir ini, frekuensi *remote control* dengan kamera *wifi* di bedakan agar tidak terjadi benturan yang mengakibatkan tidak jalannya komunikasi antara Tx dan Rx pada *remote control*.



Gambar 2.13 Remote Controller^[14]