

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

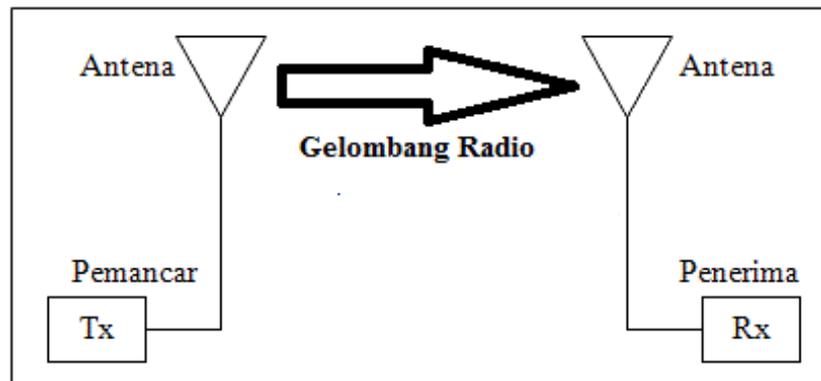
2.1 Antena

2.1.1 Pengertian Antena

Menurut D. Yurry (1995 : 78), sebuah antena merupakan satu benda yang dapat beresonansi, pada sebuah rangkaian resonansi biasa, ukuran komponen pendukung bagi antena sangat perlu sebab antena tanpa dukungan rangkaian elektronik jelas tidak akan memberikan hasil optimal dalam pemakaiannya. Antena merupakan instrumen yang penting dalam suatu sistem komunikasi radio. Antena juga didefinisikan sebagai alat untuk mengirim dan menerima gelombang elektromagnetik, bergantung kepada pemakaian dan penggunaan frekuensinya, antena bisa berwujud berbagai bentuk, mulai dari seutas kabel, dipole, ataupun yagi. Jenis antena yang akan dipasang harus sesuai dengan sistem yang akan kita bangun, juga disesuaikan dengan kebutuhan penyebaran sinyalnya.

Antena adalah alat pasif tanpa catu daya (power), yang tidak bisa meningkatkan kekuatan sinyal radio, dia seperti reflektor pada lampu senter, membantu mengkonsentrasi dan memfokuskan sinyal. Kekuatan dalam mengkonsentrasi dan memfokuskan sinyal radio, satuan ukurnya adalah dB. Jadi ketika dB bertambah, maka jangkauan jarak yang bisa ditempuh akan semakin bertambah.

Perancangan antena yang baik adalah ketika antena dapat mentransmisikan energi atau daya maksimum dalam arah yang diharapkan oleh penerima. Meskipun pada kenyataannya terdapat rugi-rugi yang terjadi ketika penjalaran gelombang seperti rugi-rugi pada saluran transmisi dan terjadi kondisi tidak *matching* antara saluran transmisi dan antena. Sehingga *matching* impedansi juga merupakan salah satu faktor penting yang harus dipertimbangkan dalam perancangan sebuah antena. Panjang antena untuk radiasi efektif tergantung pada frekuensi sinyal yang dipancarkan. Antena pendek untuk frekuensi tinggi dan antena panjang untuk frekuensi rendah.



Gambar 2.1 Antena Sebagai Pengirim dan Penerima

(Sumber : <https://teknikelektronikansp.wordpress.com/antena-dan-propagasi>)

2.1.2 Fungsi Antena

Antena adalah salah satu perangkat yang mengubah sinyal-sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik dan memancarkannya ke udara bebas atau sebaliknya. Berdasarkan definisi tersebut maka antena memiliki 3 fungsi pokok, yaitu :

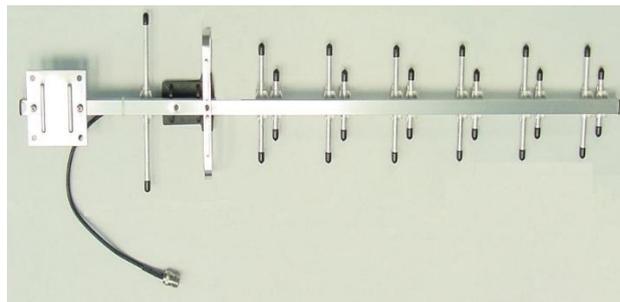
1. Antena berfungsi sebagai konverter. Dikatakan sebagai konverter karena antena tersebut mengubah bentuk sinyal, yaitu dari sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, atau sinyal elektromagnetik menjadi sinyal listrik.
2. Antena berfungsi sebagai radiator. Dikatakan sebagai radiator karena antena tersebut memancarkan gelombang elektromagnetik ke udara bebas sekelilingnya.
3. Antena berfungsi sebagai penyesuai impedansi (impedance matching). Dikatakan sebagai penyesuai impedansi karena antena tersebut akan selalu menyesuaikan impedansi sistem. Sistem yang dimaksud adalah saluran transmisi dan udara bebas. Pada saat antena tersebut bekerja atau beroperasi maka antena akan menyesuaikan impedansi karakteristik saluran dengan impedansi karakteristik udara.

2.1.3 Tipe Antena

Beberapa tipe antena yang biasa digunakan pada jaringan wireless adalah antena yagi-uda, antena omnidirectional, antena parabolik, antena grid parabolik, dan antena helix.

2.1.3.1 Antena Yagi (Yagi-Uda)

Menurut Tri Joko (2008 : 24), antena Yagi-Uda atau yang biasa dikenal sebagai antena yagi merupakan bentuk antena yang paling banyak dikenal umum. Bentuknya seperti antena televisi. Antena ini ditemukan oleh Shintaro Uda dan dipublikasikan ke dunia melalui tulisan Hidetsuga Yagi. Antena ini terdiri dari sebuah dipole (*driven elemen*) yang dilengkapi dengan reflektor dan beberapa direktor.



Gambar 2.2 Antena Yagi-Uda

(Sumber : <http://antenayagi.com/antena-yagi.html>)

2.1.3.2 Antena Omnidirectional

Menurut Tri Joko (2008 : 23), antena omni meradiasikan sinyal ke semua arah secara horizontal tetapi menunjukkan adanya direktivitas dalam arah vertikal, dengan mengonsentrasikan energinya ke bentuk kue donat.

Kebanyakan antena ini mempunyai polaritas vertikal, meskipun tersedia juga polarisasi horizontal. Omni dengan polarisasi horizontal biasanya lebih mahal dibandingkan dengan omni berpolarisasi vertikal karena lebih kompleks dalam pembuatannya dan diproduksi dalam jumlah yang lebih sedikit.



Gambar 2.3 Antena Omnidirectional

(Sumber : <http://www.helenturvey.com/jenis-jenis-antena-wifi-serta-fungsinya/>)

2.1.3.3 Antena Parabolik

Menurut Tri Joko (2008 : 25), antena parabolik biasanya terdiri dari sebuah dipole sebagai *driven elemen* yang dipasang di muka reflektor yang berbentuk parabolik. Bentuknya mendekati parabolik, hanya saja ada bidang yang dipotong.

Posisi *driven elemen* tersebut berada dititik vokal (titik api) reflektor parabolik tersebut. *Wave guide* dan dua elemen yagi juga bisa dipasang untuk menggantikan dipole biasa.



Gambar 2.4 Antena Parabolik

(Sumber : <https://sckap.wordpress.com/2011/05/11/antenaparabolik/>)

2.1.3.4 Antena Grid Parabolik

Menurut Tri Joko (2008 : 26), antena grid parabolik mempunyai *wind resistance* lebih tinggi, *front back ratio* (f/B) yang lebih rendah. Antena Grid merupakan antena wifi yang paling populer, antena keluaran TP-LINK ini berguna untuk memperkuat dan mengarahkan sinyal wireless untuk koneksi point to point, multi point. Antena WiFi jenis ini mempunyai bentuk seperti jaring. Cakupan

antena grid hanya searah sehingga antena jenis ini biasanya dilengkapi dengan pasangan antena yang dipasang di tempat lain atau antena pemancar sinyal. Antena tersebut diarahkan ke antena pemancar sehingga sinyal yang diterima akan lebih kuat. Fungsi antena grid adalah menerima dan mengirim sinyal data melalui system gelombang radio 2,4 MHz



Gambar 2.5 Antena Grid

(Sumber : <http://www.helenturvey.com/jenis-jenis-antena-wifi-serta-fungsinya/>)

2.1.3.5 Antena Helix

Menurut Tri Joko (2008 : 28), antena helix mempunyai polarisasi circular, dengan *driven elemen* juga berwujud helix seperti sebuah pegas. Driven elemen ini dipasang ke sebuah reflektor dari metal.



Gambar 2.6 Antena Helix

(Sumber : <https://jurnal.nusaputra.ac.id/download/Marina-Artiyasa-dan-Sandi-Gumilar.docx>)

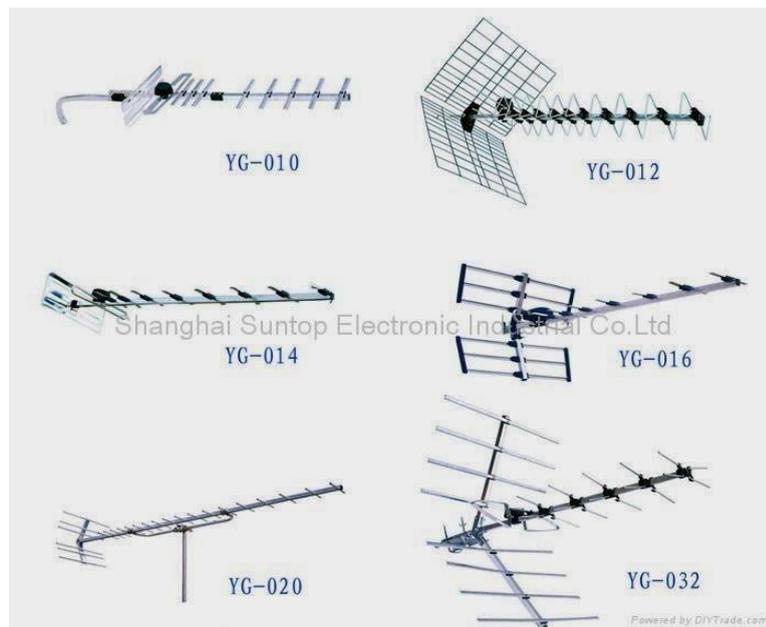
2.2 Antena Yagi

2.2.1 Pengertian Antena Yagi

Menurut Francis D. Yuri (1996 : 28), Yagi adalah nama seorang penemu parasitik elemen antena yang paling populer dipakai orang, meskipun susunannya lebih besar namun mudah dibuat, serta penyesuaiannya memadai dengan

feedernya sekali, model yagi bisa dibuat dengan susunan tiga elemen dan elemen terbanyak adalah 12 elemen bila diinginkan gain untuk dipole sebesar 14 dB , 15 dB dan seterusnya, susunan elemen bisa ditumpuk dengan cara yang satu di atas yang lain dan bisa pula dengan bentuk susunan menyamping sesuai dengan selera.

Antena Yagi-Uda merupakan antena susun parasitik dari antena dipole. Antena ini umumnya terdiri dari sebuah reflektor, sebuah *driven element*, dan beberapa direktor, antena yagi mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya konstruksi sangat murah dan mempunyai pengarahannya yang tinggi. Hal ini bermuara pada berbagai bentuk elemen antena Yagi seperti yang dapat dilihat di pasaran.



Gambar 2.7 Model Antena Yagi

(Sumber : tito@fti.uui.ac.id)

Elemen Antena Yagi-Uda terdiri dari ;

1. **Driven** adalah titik catu dari kabel antena, biasanya panjang fisik driven adalah setengah panjang gelombang ($0,5 \lambda$) dari frekuensi radio yang dipancarkan atau diterima.

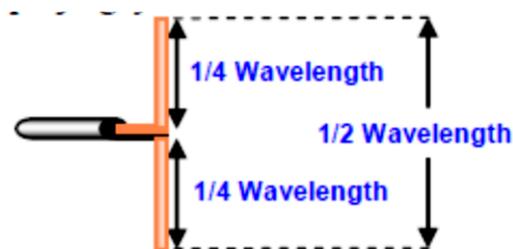
2. **Reflektor** adalah bagian belakang antenna yang berfungsi sebagai pemantul sinyal dengan panjang fisik lebih panjang daripada driven, panjang biasanya adalah $0,55 \lambda$ (panjang gelombang).
3. **Director** adalah bagian pengarah antenna, ukurannya sedikit lebih pendek daripada driven. Penambahan batang direktor akan menambah gain antenna, namun akan membuat pola pengarah antenna menjadi lebih sempit. Semakin banyak jumlah direktor, maka semakin sempit arahnya.
4. **Boom** adalah bagian ditempatkannya driven, reflektor, dan direktor. Boom berbentuk sebatang logam atau kayu yang panjangnya sepanjang antenna itu. Antena Yagi, juga memiliki spasi (jarak) antara elemen. Jaraknya umumnya sama, yaitu $0,1 \lambda$ dari frekuensi.

2.2.2 Konstruksi Antena Yagi

Antena yagi tersusun atas 3 elemen yang merupakan bagian-bagian penting dari antenna yagi tersebut. Bagian-bagian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Driven

Driven merupakan bagian paling penting dari sebuah antenna yagi karena elemen inilah yang akan membangkitkan gelombang elektromagnetik menjadi sebuah sinyal yang akan di pancarkan. *Driven Element* adalah suatu elemen yang menyediakan daya dari pemancar, biasanya melalui saluran transmisi. Untuk menjadikan sebuah driven yang menghantarkan radiasi dengan baik, biasanya menggunakan antenna dipole sebagai bentuk drivennya. Antena dipole adalah antenna berbentuk linear pendek, yang bila sedang memancarkan dapat mempunyai arus yang sama diseluruh panjangnya.



Gambar 2.8. Antena Dipole

(Sumber : tito@fti.uui.ac.id)

Dalam pembuatan driven antenna yagi, antenna dipole yang biasa digunakan adalah antenna dipole setengah-gelombang, dimana panjang total minimalnya pada frekuensi pembawa adalah $\frac{1}{2} \lambda$, penerapannya antenna ini bertujuan karena antenna dipole $\frac{1}{2} \lambda$ memiliki resistansi radiasi yang rendah, namun dengan tingkat reaktansi yang tinggi, sehingga antenna ini efisien digunakan pada antenna yang memiliki panjang gelombang yang cukup lebar. ini terlihat pada pola pancaran antenna *dipole* $\frac{1}{2} \lambda$.

Rumus untuk menghitung total panjang *Driven Element* Yagi ditunjukkan pada persamaan sebagai berikut :

$$Driven = 0,5 \lambda \dots\dots\dots (2.1)$$

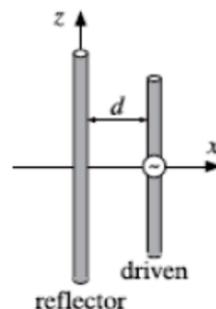
Keterangan :

λ : Panjang gelombang (m)

2. Reflektor

Sesuai dengan namanya *reflektor*, elemen ini merupakan elemen pemantul. Elemen reflektor ditempatkan di belakang driven dan dibuat lebih panjang dari pada panjang driven atau *dipole*. panjang biasanya adalah $0,55 \lambda$ (panjang gelombang).

Tujuan utama dari penempatan reflektor di belakang adalah untuk membatasi radiasi agar tidak melebar kebelakang namun kekuatan pancarannya akan diperkuat ke arah sebaliknya. Reflektor juga bersifat menjadikan antenna lebih induktif.



Gambar 2.9. Susunan Driven dan reflektor (satuan ukur cm)

(Sumber : tito@fti.uui.ac.id)

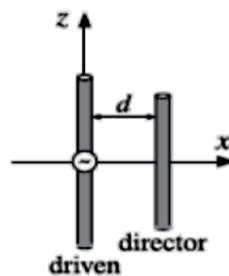
Untuk penentuan ukuran dari sebuah reflektor ditentukan dengan :

$$\text{Reflektor} = 0,55 \lambda \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana : $\lambda = 12,5 \text{ cm}$

3. Direktor

Direktor adalah bagian pengarah antenna, ukurannya sedikit lebih pendek daripada driven. Penambahan batang *direktor* akan menambah gain antenna, namun akan membuat pola pengarah antenna menjadi lebih sempit. Semakin banyak jumlah *director*, maka semakin sempit arahnya. Elemen ini juga kadang sering disebut dengan elemen *parasitik*.



Gambar 2.10. Penempatan elemen direktor

(Sumber : : tito@fti.uui.ac.id)

Untuk penentuan ukuran dari panjang direktor dapat ditentukan dengan rumus berikut;

$$\text{Direktor 1} = \text{Driven} - 0,01 \lambda$$

$$\text{Direktor 2} = \text{Direktor 1} - 0,015 \lambda$$

$$\text{Direktor 3} = \text{Direktor 2} - 0,02 \lambda$$

$$\text{Direktor 4} = \text{Direktor 3} - 0,025 \lambda$$

$$\text{Direktor 5} = \text{Direktor 4} - 0,03 \lambda$$

$$\text{Direktor 6} = \text{Direktor 5} - 0,035 \lambda$$

$$\text{Direktor 7} = \text{Direktor 6} - 0,04 \lambda$$

(Sumber : <http://documents.tipsdocumentsantena-yagi-55b5160f16213.html>)

Untuk jarak masing-masing elemen pada antenna yagi dengan $\lambda = 12,5 \text{ cm}$ dapat ditentukan dengan rumus berikut;

$$\text{Jarak reflektor ke driven} = 0,35\lambda$$

$$\text{Jarak driven ke direktor 1} = 0,14\lambda$$

$$\text{Jarak direktor 1 ke direktor 2} = 0,18\lambda$$

$$\text{Jarak direktor 2 ke direktor 3} = 0,25\lambda$$

Jarak direktor 3 ke direktor 4 = $0,27\lambda$

Jarak direktor 4 ke direktor 5 = $0,30\lambda$

Jarak direktor 5 ke direktor 6 = $0,35\lambda$

Jarak direktor 6 ke direktor 7 = $0,36\lambda$

dan untuk direktor selanjutnya memakai jarak $0,35 - 0,42\lambda$ (Anonim, 1974 : 153).

4. Boom

Boom adalah bagian ditempatkan driven, reflektor, dan direktor. Boom berbentuk sebatang logam atau kayu yang panjangnya sepanjang antenna itu.

2.2.3 Gain Antena

Menurut Tri Joko (2008 : 21), antenna gain diperoleh dengan mengukur power pada main lobe dan membandingkan powernya dengan power pada antenna referensi. Antenna gain diukur dalam decibel, bisa dalam dBi ataupun dBd.

Jika antenna referensi adalah dipole, antenna diukur dalam dBd. “d” di sini mewakili dipole, jadi gain antenna diukur relatif terhadap sebuah antenna dipole. Jika antenna referensi adalah sebuah isotropik antenna, antenna diukur dalam dBi. “i” di sini mewakili isotropik, jadi gain antenna diukur relatif terhadap sebuah antenna isotropik. *Gain* dari sebuah antenna adalah kualitas nyata yang besarnya lebih kecil dari pada penguatan antenna tersebut.

Gain atau penguatan dari sebuah antenna yagi diperoleh dari memaksimalkan faktor-faktor penting elemen-elemen parasitik antenna yagi. Dalam meningkatkan *gain* antenna yagi mengubah pengaturan driver tidak akan memberikan efek yang banyak dalam penguatannya, cara yang paling efektif adalah dengan melakukan pengaturan yang tepat pada besarnya ukuran serta jarak dalam penempatan elemen tersebut.

$$G_A = P_{RA} - P_{Rr} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

G_A : Gain antenna

P_{RA} : Daya yang dihasilkan menggunakan antenna yagi

P_{Rr} : Daya yang tidak menggunakan antenna yagi

Umumnya *gain* antena yagi akan menurun secara nyata apabila panjang reflektor lebih kecil ataupun sebaliknya panjang direktori lebih besar daripada panjang ukuran *dipole*.

2.2.4 Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang mempunyai sifat listrik dan sifat magnet secara bersamaan. Gelombang radio merupakan bagian dari gelombang elektromagnetik pada spektrum frekuensi radio. Gelombang dikarakteristikan oleh panjang gelombang dan frekuensi. Panjang gelombang (λ) memiliki hubungan dengan frekuensi (f) dan kecepatan (v) yang ditunjukkan pada rumus berikut :

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Panjang fisik antena (L) adalah fungsi panjang gelombang (λ) yang tergantung pada frekuensi. Panjang antena dalam meter dihitung dengan persamaan:

$$L = \frac{\lambda}{2}$$

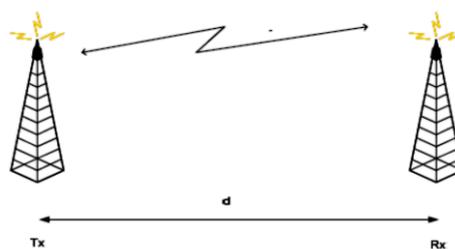
Kecepatan bergantung pada medium. Kecepatan rambat pada hampa udara (free space) mempunyai nilai sebesar ;:

$$v = c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

2.3 Perambatan Line Of Sight (LOS)

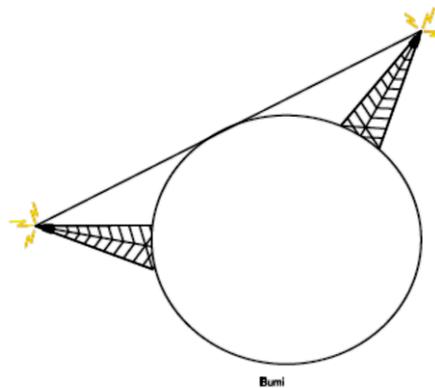
Salah satu mekanisme perambatan gelombang radio adalah LOS, yang merupakan lintasan gelombang radio yang mengikuti garis pandang. Transmisi ini terjadi jika antena pemancar dan penerima dapat “saling melihat” yaitu jika di antara keduanya dapat ditarik garis lurus tanpa hambatan apa pun. Perhatikan gambar 2.12. Lintasan LOS merupakan lintasan yang menghasilkan daya yang tertinggi diantara mekanisme-mekanisme yang lain.

Dengan kata lain, lintasan LOS menawarkan rugi-rugi lintasan (pathloss) yang terendah. Di atas permukaan bumi, transmisi ini dibatasi jaraknya oleh lengkungan bumi. Perhatikan gambar 2.11. Rugi-rugi lintasan yang menyatakan penyusutan sinyal sebagai besaran positif dalam desibel (dB), didefinisikan sebagai perbedaan antara daya yang ditransmisikan (oleh pemancar) dengan daya yang diterima.



Gambar 2.11 Lintasan LOS

(Sumber : <http://ejournal.itenas.ac.id/index.php/elkomika/article/download/805/pdf>)



Gambar 2.12 lintasan LOS dibatasi Lengkungan Bumi

(Sumber : <http://ejournal.itenas.ac.id/index.php/elkomika/article/download/805/pdf>)

Lintasan LOS merupakan lintasan yang dapat diandalkan karena rugi-rugi lintasan yang rendah. Jika antara pemancar dan penerima tersedia lintasan semacam ini, maka dapat diharapkan dengan pasti tentang kualitas penerimaan sinyal. Hal inilah yang dimanfaatkan dalam komunikasi gelombang mikro, dimana masing-masing antena pemancar dan penerima menggunakan antena parabola dengan perarahan yang tinggi. Yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan lintasan LOS dalam hal ini adalah kenyataan bahwa kedua antena

harus benar-benar dapat “saling pandang”. Jika kondisi ini tidak terpenuhi maka akan membuat kegagalan dalam komunikasi, terutama jika lebar-berkas (*beamwidth*) antena cukup kecil. Lintasan LOS juga sangat berperan dalam jenis komunikasi radio yang lain, misalnya komunikasi seluler.

2.4 Teknologi Jaringan Wi-fi

Wi-Fi atau Wireless Fidelity salah satu standar Wireless Networking tanpa kabel, hanya dengan komponen yang sesuai dapat terkoneksi ke jaringan. Teknologi Wi-Fi memiliki standar, yang ditetapkan oleh sebuah institusi internasional yang bernama *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE), yang secara umum sebagai berikut :

1. Standar IEEE 802.11a yaitu Wi-Fi dengan frekuensi 5 GHz yang memiliki kecepatan 54 Mbps dan jangkauan jaringan 300 m.
2. Standar IEEE 802.11b yaitu Wi-Fi dengan frekuensi 2,4 GHz yang memiliki kecepatan 11 Mbps dan jangkauan jaringan 100 m.
3. Standar IEEE 802.11g yaitu Wi-Fi dengan frekuensi 2,4 GHz yang memiliki kecepatan 54 Mbps dan jangkauan jaringan 300 m.

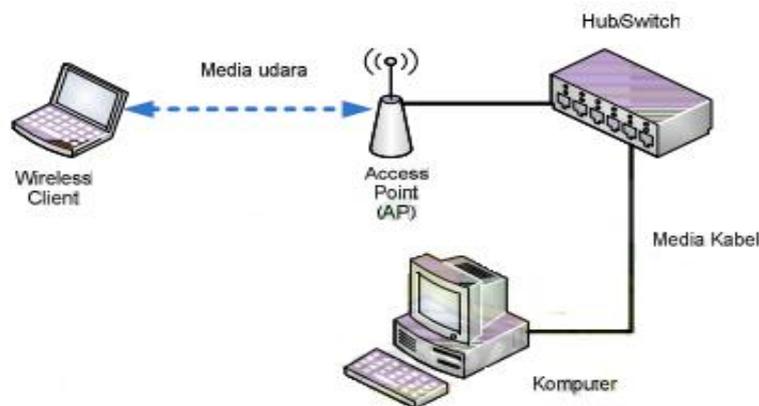
Teknologi Wi-Fi yang akan diimplementasikan adalah standar IEEE 802.11g karena standar tersebut lebih cepat untuk proses transfer data dengan jangkauan jaringan yang lebih jauh serta dukungan vendor (perusahaan pembuat hardware). Perangkat tersebut bekerja di frekuensi 2,4 GHz atau disebut sebagai pita frekuensi ISM (Industrial, Scientific, and Medical) yang juga digunakan oleh peralatan lain, seperti microwave oven, cordless phone, dan bluetooth.

2.4.1. Access Point

Access Point merupakan komponen yang berfungsi menerima dan mengirimkan data dari adapter wireless. Access Point mengonversi sinyal frekuensi radio menjadi sinyal digital atau sebaliknya. Komponen tersebut bertindak layaknya sebuah hub/switch pada jaringan ethernet. Satu Access Point

secara teori mampu menampung beberapa sampai ratusan klien. Walaupun demikian, Access Point direkomendasikan dapat menampung maksimal 40-an klien.

Selain sebagai pusat jaringan wireless, sebuah AP biasanya juga mempunyai port UTP yang bisa digunakan untuk berhubungan langsung dengan jaringan Ethernet yang ada. Dengan menghubungkan sebuah AP dengan jaringan kabel, *wireless client* bisa tetap berhubungan dengan Komputer lain yang masih menggunakan kabel, bisa berbagi file, berbagi koneksi internet dan menggunakan *resource* jaringan lain.



Gambar 2.13 Pemanfaatan Access Point

(Sumber : ejurnal.itenas.ac.id/index.php/elkomika/article/download/805/pdf)

2.5 Operating Sistem *Android*

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dipergunakan sebagai pengelola sumber daya perangkat keras, baik untuk ponsel, smartphone dan juga PC tablet. Secara umum *android* adalah platform yang terbuka (*Open Source*) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai piranti bergerak. Dengan kata lain *android* adalah *Open Souce* berbasis linux yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi sesuai dengan keinginan.

Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan

didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008. Hingga bulan Mei 2013, total 900 juta perangkat Android telah diaktifkan di seluruh dunia, dan 48 miliar aplikasi telah dipasang dari Google Play.

Android, Inc. didirikan di Palo Alto, California, pada bulan Oktober 2003 oleh Andy Rubin (pendiri Danger), Rich Miner (pendiri Wildfire Communications, Inc.), Nick Sears (mantan VP T-Mobile), dan Chris White (kepala desain dan pengembangan antarmuka WebTV) untuk mengembangkan "perangkat seluler pintar yang lebih sadar akan lokasi dan preferensi penggunanya". Pendiri Android Inc. seperti Rubin, Miner dan White tetap bekerja di perusahaan setelah diakuisisi oleh Google. Setelah itu, tidak banyak yang diketahui tentang perkembangan Android Inc., namun banyak anggapan yang menyatakan bahwa Google berencana untuk memasuki pasar telepon seluler dengan tindakannya ini. Di Google, tim yang dipimpin oleh Rubin mulai mengembangkan platform perangkat seluler dengan menggunakan kernel Linux. Google memasarkan *platform* tersebut kepada produsen perangkat seluler dan operator nirkabel, dengan janji bahwa mereka menyediakan sistem yang fleksibel dan bisa diperbarui. Google telah memilih beberapa mitra perusahaan perangkat lunak dan perangkat keras, serta mengisyaratkan kepada operator seluler bahwa kerjasama ini terbuka bagi siapapun yang ingin berpartisipasi.

Spekulasi tentang niat Google untuk memasuki pasar komunikasi seluler terus berkembang hingga bulan Desember 2006. BBC dan *Wall Street Journal* melaporkan bahwa Google sedang bekerja keras untuk menyertakan aplikasi dan mesin pencariannya di perangkat seluler. Berbagai media cetak dan media daring mengabarkan bahwa Google sedang mengembangkan perangkat seluler dengan merek Google. Beberapa di antaranya berspekulasi bahwa Google telah menentukan spesifikasi teknisnya, termasuk produsen telepon seluler dan operator jaringan. Pada bulan Desember 2007, *Information Week* melaporkan

bahwa Google telah mengajukan beberapa aplikasi paten di bidang telepon seluler.

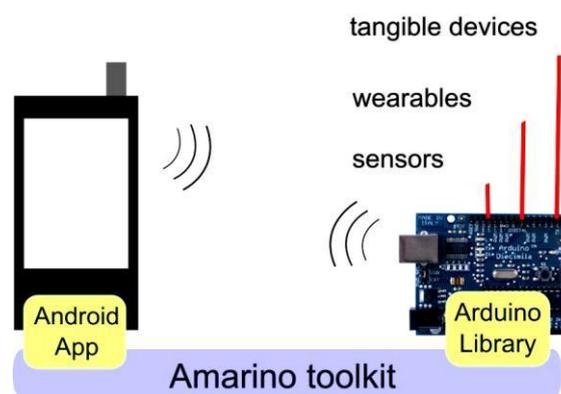
Tabel 2.1 Sejarah Versi android

Versi	Nama kode	Tanggal rilis
1.5	Cupcake	30 April 2009
1.6	Donut	15 September 2009
2.0–2.1	Eclair	26 Oktober 2009
2.2	Froyo	20 Mei 2010
2.3.3–2.3.7	Gingerbread	9 Februari 2011
2.3–2.3.2	Gingerbread	6 Desember 2010
3.1	Honeycomb	10 Mei 2011
3.2	Honeycomb	15 Juli 2011
4.0.3–4.0.4	Ice Cream Sandwich	16 Desember 2011
4.1.x	Jelly Bean	9 Juli 2012
4.2.x	Jelly Bean	13 November 2012

4.3.x	Jelly Bean	24 Juli 2013
4.4.x	KitKat	31 Oktober 2013
5.x	Lollipop	15 Oktober 2014
6.0	Marshmallow	19 Agustus 2015

2.5.2 Amarino Software Toolkit

Menurut Jazi Eko (2014 : 214) Amarino Toolkit dibuat oleh Bonifaz Kaufmann, yang diciptakan sebagai tool perantara komunikasi serial antara aplikasi pihak ketiga ke perangkat *bluetooth* pada *Android* untuk mengirimkan ke board Arduino BT atau Bluetooth Shield. Pemakaian toolkit ini akan menyederhanakan komunikasi serial tanpa perlu proses *pairing*. Pengiriman data ASCII dari aplikasi android ke board target dilakukan dengan mendefinisikan MAC Address perangkat tujuan. Amarino juga mampu mengirim data secara bersamaan ke beberapa perangkat modul penerima [Kaufmann, 2009]. Amarino adalah toolkit perangkat lunak dengan dua komponen software utama: aplikasi Android dan library Arduino. Selain itu, Amarino menyediakan API Amarino dan dokumentasi online. Toolkit ini mungkin baik digunakan dalam proyek-proyek prototyping yang menggunakan sensor, perangkat nyata harus berkomunikasi dengan telepon, atau di mana ponsel digunakan untuk mengontrol hal-hal sehari-hari menggunakan mikrokontroler. Seperti diilustrasikan dalam Gambar 2.21, Amarino bekerja sebagai saluran komunikasi yang memungkinkan secara transparan mengirim dan menerima data melalui Bluetooth antara telepon dan mikrokontroler untuk berkomunikasi dengan perangkat yang terpasang ke mikrokontroler.



Gambar 2.22. Komunikasi Smartphone Android-Arduino

(Sumber : <http://amarinotoolkit.html>)

2.6 Arduino

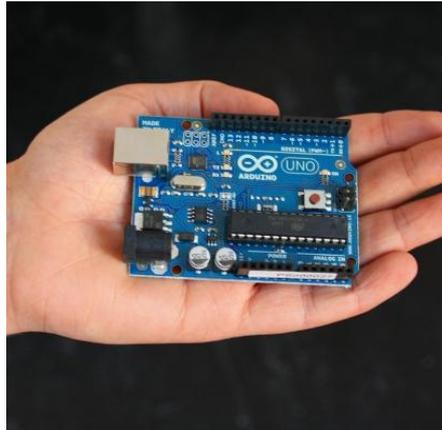
Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware dalam arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan software dan bahasa sendiri.

2.6.1 Hardware

Hardware dalam arduino memiliki beberapa jenis, yang mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam setiap papanannya. Penggunaan jenis arduino disesuaikan dengan kebutuhan, hal ini yang akan mempengaruhi dari jenis prosesor yang digunakan. Jika semakin kompleks perancangan dan program yang dibuat, maka harus sesuai pula jenis kontroler yang digunakan. Yang membedakan antara arduino yang satu dengan yang lainnya adalah penambahan fungsi dalam setiap papan circuitnya dan jenis mikrokontroler yang digunakan. Dalam tugas akhir ini, jenis arduino yang digunakan adalah arduino uno.

2.6.1.1 Arduino Uno

Menurut Abdul Kadir (2013 : 16), Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan berukuran relatif kecil ini (lihat gambar 25). Bahkan dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah.



Gambar 2.23. Bentuk fisik Arduino Uno seukuran gengaman tangan

(Sumber : <http://shrimping.it/blog/arduino-community/>)

Hardware arduino uno memiliki spesifikasi sebagai berikut.

a. 14 pin IO Digital (pin 0–13)

Sejumlah pin digital dengan nomor 0–13 yang dapat dijadikan input atau output yang diatur dengan cara membuat program IDE.

b. 6 pin Input Analog (pin 0–5)

Sejumlah pin analog bernomor 0–5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai input yang memiliki nilai analog dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.

c. 6 pin Output Analog (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11)

Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin digital tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin output analog dengan cara membuat programnya pada IDE.

Papan Arduino Uno dapat mengambil daya dari USB port pada komputer dengan menggunakan USB charger atau dapat pula mengambil daya dengan menggunakan suatu AC adapter dengan tegangan 9 volt. Jika tidak terdapat power supply yang melalui AC adapter, maka papan Arduino akan mengambil daya dari USB port. Tetapi apabila diberikan daya melalui AC adapter secara bersamaan dengan USB port maka papan Arduino akan mengambil daya melalui AC adapter secara otomatis.

2.6.2 Software

Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau *Integrated Development Environment* suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE arduino terdiri dari :

1. Editor Program

Sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

2. *Compiler*

Berfungsi untuk kompilasi sketch tanpa unggah ke board bisa dipakai untuk pengecekan kesalahan kode sintaks sketch. Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*.

3. *Uploader*

Berfungsi untuk mengunggah hasil kompilasi sketch ke board target. Pesan error akan terlihat jika board belum terpasang atau alamat port COM belum terkonfigurasi dengan benar. Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino.

Dalam bahasa pemrograman arduino ada tiga bagian utama, yaitu :

1. **Struktur Program Arduino**

- a. Kerangka Program

Kerangka program arduino sangat sederhana, yaitu terdiri atas dua blok. Blok pertama adalah *void setup()* dan blok kedua adalah *void loop()*.

- 1) Blok Void setup()

Berisi kode program yang hanya dijalankan sekali sesaat setelah arduino dihidupkan atau di-reset. Merupakan bagian persiapan atau instalasi program.

- 2) Blok *void loop()*

Berisi kode program yang akan dijalankan terus menerus. Merupakan tempat untuk program utama.

b. Sintaks Program

Baik blok void *setup()* dan *loop()* maupun blok function harus diberi tanda kurung kurawal buka “{“ sebagai tanda awal program di blok itu dan kurung kurawal tutup “}” sebagai tanda akhir program.

2. Variabel

Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas dengan menggunakan sebuah variabel.

3. Fungsi

Pada bagian ini meliputi fungsi input output digital, input output analog, advanced I/O, fungsi waktu, fungsi matematika serta fungsi komunikasi. Pada proses Uploader dimana pada proses ini mengubah bahasa pemrograman yang nantinya dicompile oleh *avr-gcc (avr-gcc compiler)* yang hasilnya akan disimpan ke dalam papan arduino.

Berikut ini merupakan Gambaran siklus yang terjadi dalam melakukan pemrograman Arduino ;

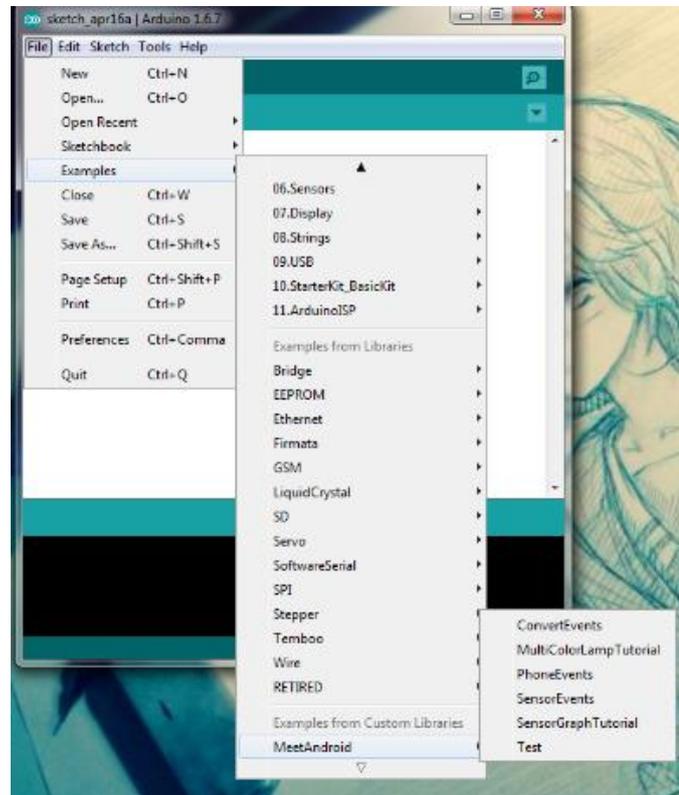
1. Koneksikan papan Arduino dengan komputer melalui USB *port*.
2. Tuliskan sketsa rancangan suatu program yang akan dimasukkan ke dalam papan Arduino.
3. *Upload* sketsa program ke dalam papan Arduino melalui kabel USB dan kemudian tunggu beberapa saat untuk melakukan *restart* pada papan Arduino.

Papan Arduino akan mengeksekusi rancangan sketsa program yang telah dibuat dan di-*upload* ke papan Arduino.

2.7 Arduino Library-MeetAndroid

MeetAndroid Library untuk Arduino adalah mitra dari aplikasi Android. Ini menyediakan fungsi yang mudah untuk mengembangkan program- program

Arduino untuk menerima dan mengirim data dengan menggunakan saluran komunikasi Amarino ini.



Gambar 2.25. Setelah perpustakaan MeetAndroid diinstal, contoh Program MeetAndroid muncul pada bagian Arduino IDE

(Sumber : Screenshot Software Arduino IDE Amarino Toolkit di laptop penulis)

2.8 *Liquid Crystal Display (LCD)*

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Liquid Cristal Display (LCD) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. Liquid Cristal Display (LCD) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.



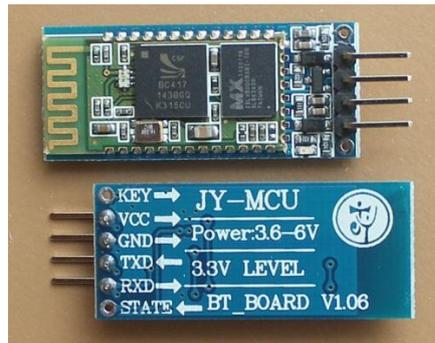
Gambar 2.26. LCD

(Sumber : Foto LCD yang digunakan oleh penulis)

Microntroller pada suatu *Liquid Cristal Display* (LCD) dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan microcontroler internal LCD adalah *Display Data Random Access Memory* (DDRAM) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada. *Character Generator Random Access Memory* (CGRAM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan. *Character Generator Read Only Memory* (CGROM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat *Liquid Cristal Display* (LCD) tersebut sehingga pengguna tinggal mangambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

2.9 Bluetooth HC-05

Bluetooth HC-05 adalah bluetooth yang memiliki komunikasi serial UART dalam penerimaan dan pengiriman datanya. Modul *bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda. Untuk jarak pancaran dari bluetooth HC-05 tergantung dari situasi ruangan, untuk *out- door* atau di area terbuka mampu mencapai jarak 28 meter. Bluetooth HC-05 memungkinkan dapat berkomunikasi langsung dengan mikrokontroler melalui jalur TX dan RX yang terdapat pada pin out nya. Pada dasarnya, bluetooth HC-05 hanya dapat dikonfigurasi sebagai *slave* tidak bisa digunakan sebagai master. Berikut adalah bentuk fisik dari bluetooth HC-05:



Gambar 2.27 Bluetooth HC-05

(Sumber : Foto Bluetooth HC-05 milik penulis)

2.9 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotor-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel *motor servo*.



Gambar 2.28 Servo

(Sumber : <http://zoniaelektro.net/motor-servo/>)

Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.

Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila

dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yang dan terdapat di pasaran, yaitu motor servo rotation 180° dan servo rotation continuous.

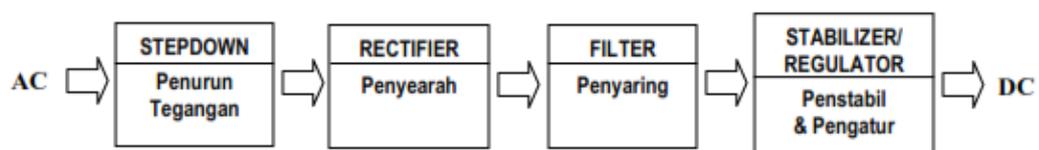
1. Motor servo standard (servo rotation 180°) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90° kearah kanan dan 90° kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180° .
2. Motor servo rotation continuous merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis servo standard, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.

2.10 Catu Daya (Power Supply)

Catu Daya adalah bagian dari setiap perangkat elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga. Catu daya sebagai sumber tenaga dapat berasal dari baterai, accu, solar cell dan adaptor. Komponen ini akan mencatu tegangan sesuai dengan tegangan yang diperlukan oleh rangkaian elektronika.

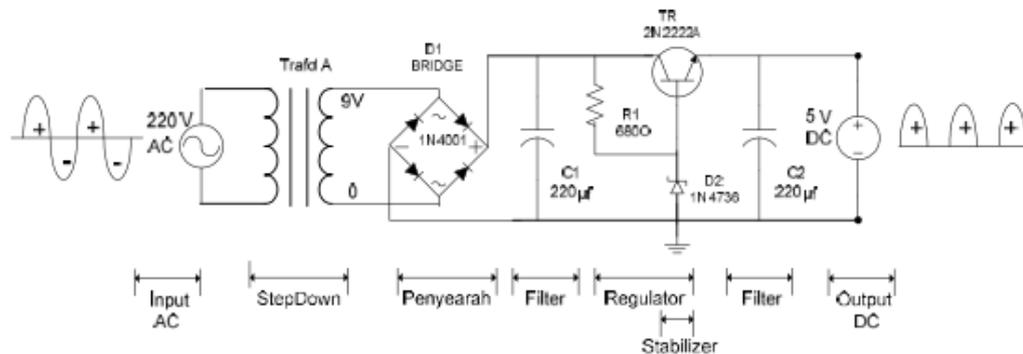
2.10.1 Catu Daya Adaptor

Catu daya Adaptor adalah perangkat elektronika yang berfungsi menurunkan dan mengubah tegangan Alternating Current (AC) menjadi tegangan Direct Current (DC) yang dapat di gunakan sebagai sumber tenaga peralatan elektronika. Sebuah catu daya adaptor yang baik memiliki bagian-bagian seperti pada blok diagram berikut ini :



Gambar 2.29 Diagram Blok Catu Daya Adaptor

(Sumber : Hasil screenshot dari program visio penulis)



Gambar 2.30 Skema Rangkaian Catu Daya

(Sumber : Hasil screenshot dari program visio penulis)

Keterangan :

1. Stepdown (Penurun Tegangan)

Bagian ini berfungsi menurunkan tegangan AC 110/220V menjadi tegangan AC yang lebih rendah yang diperlukan (5V, 9V,12V, dll). Bagian ini terdiri dari sebuah transformer (trafo).

2. Rectifier (Penyearah)

Bagian ini merupakan bagian penyearah arus dari arus AC (bolak-balik) menjadi arus DC (searah). Bagian ini terdiri dari sebuah dioda silicon, germanium, selenium atau Cuprox.

3. Filter (Penyaring)

Bagian ini berfungsi untuk menyaring arus DC yang masih berdenyut sehingga menjadi rata. Komponen yang digunakan yaitu gabungan dari kapasitor elektrolit dengan resistor atau induktor.

4. Stabilizer (Penstabil)

Bagian ini berfungsi menstabilkan tegangan DC agar tidak terpengaruh oleh tegangan beban. Komponen ini berupa Dioda Zener atau IC yang di dalamnya berisi rangkaian penstabil.

5. Regulator (Pengatur)

Bagian ini mengatur kestabilan arus yang mengalir ke rangkaian elektronika. Komponen yang digunakan merupakan gabungan dari transistor, resistor dan kapasitor. Ada juga yang dipaket berupa sebuah IC seperti regulator LM7805. Pada gambar 2.30 regulator bekerja dengan cara mengendalikan arus basis pada transistor melalui dioda zener 5V tipe 1N4736 dan resistor 680 ohm sehingga penguatan tegangan pada output transistor mengalami penurunan sesuai dengan pengaturan tegangan kemudi pada arus basis yaitu sebesar 5V.

Komponen yang terdapat dalam rangkaian *Power Supply*

1. Dioda

Merupakan komponen aktif dua kutub yang pada umumnya bersifat semikonduktor yang digunakan sebagai penyearah arus tegangan. Diode yang digunakan oleh penulis adalah dioda 1N4004.

2. IC Regulator

Merupakan alat yang dapat merubah tegangan masuk menjadi tegangan keluar yang stabil. IC Regulator yang dipakai oleh penulis yaitu IC 7805.

3. Kapasitor

Merupakan komponen elektronika yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik dan merupakan komponen yang penting dalam membangun suatu rangkaian elektronika.

4. Resistor

Merupakan komponen elektronika dengan dua kutub yang didesain untuk mengatur tegangan listrik dan arus listrik, resistor digunakan sebagai bagian dari rangkaian elektronika dan sirkuit elektronika.

5. Lampu led

Merupakan komponen elektronika yang digunakan sebagai lampu indikator dalam perangkat elektronika yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronika tersebut.

6. Pin header

Merupakan socket yang dapat disambungkan dengan kabel konektor.