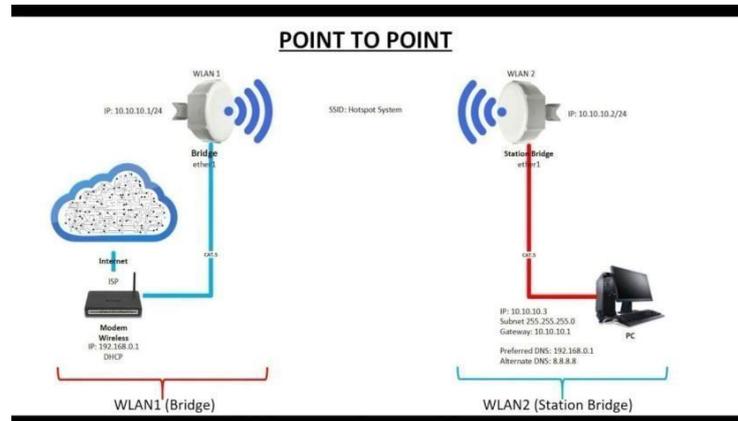


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Point To Point*



Gambar 2.1 Ilustrasi *point to point*

Dalam jaringan *Wi-Fi*, *wireless bridge point-to-point* memungkinkan pengguna (tanpa kabel) menghubungkan dua atau lebih lokasi secara bersamaan. Bridge ini memungkinkan pengguna untuk berbagi koneksi Internet antara dua atau lebih lokasi dan berbagi file atau jenis data lainnya di seluruh jaringan. Dalam telekomunikasi, koneksi *point-to-point* mengacu pada koneksi komunikasi antara dua titik akhir atau node komunikasi. Contoh *point to point* adalah panggilan telepon, di mana satu telepon terhubung satu sama lain, dan apa yang dikatakan oleh satu penelepon hanya dapat didengar oleh yang lain. Secara teori, sinyal *Wi-Fi* memang mampu melewati dinding dan rintangan lain dengan relatif mudah. Namun, pada kenyataannya, beberapa dinding lebih tebal atau menggunakan beton bertulang dan dapat menghalangi beberapa sinyal. Bahan seperti *drywall*, kayu lapis, jenis kayu dan kaca lainnya dapat dengan mudah ditembus. Jaringan *Point to Point* adalah jaringan yang terdiri atas beberapa

koneksi pasangan individu dari mesin-mesin. Untuk pergi dari satu sumber ke tempat tujuan, sebuah paket pada jaringan jenis ini mungkin harus melalui satu atau lebih mesin-mesin perantara. Seringkali harus melalui banyak rute (*route*) yang mungkin berbeda jaraknya. Oleh karena itu, algoritma routing memegang peranan penting pada jaringan *point to point*. Secara umum jaringan yang lebih kecil dan terlokalisasi secara geografis cenderung memakai jaringan broadcast, sedangkan jaringan yang lebih besar umumnya menggunakan *point to point*.

2.2 Jaringan Wireless

Wireless atau *Wireless Network* adalah sekumpulan komputer yang saling terhubung antara satu dengan lainnya sehingga membentuk sebuah jaringan komputer dengan menggunakan media udara atau gelombang sebagai jalur lintas dari datanya. Pada dasarnya wireless dan LAN adalah sama – sama jaringan komputer yang saling terhubung antara satu dengan yang lainnya, yang membedakan di antara keduanya merupakan media jalur lintas data yang dipakai. Apabila LAN masih menggunakan kabel sebagai media lintas data, sedangkan *wireless* menggunakan media gelombang radio atau udara. Penerapan dari aplikasi *wireless network* tersebut antara lain adalah jaringan nirkabel di suatu perusahaan, atau *mobile communication* seperti handphone, dan juga HT.

2.2.1 Wireless Local Area Network (WLAN)



Gambar 2.2 Ilustrasi Lokal Area Network (WLAN)

WLAN merupakan Sebuah jaringan yang mempunyai standar IEEE 802.11 dan cakupan area lokal/kecil serta pada jaringan ini sering disebut WIFI (*Wireless Fidelity*). Standar pada WLAN yaitu 802.11 a/b/g/n/ac/ad/af/ah dan 802.11 ax. Pada jenis 802.11 ac yang sering disebut wifi 5 dan kompatibel dengan WIFI 802.11 n dengan dukungan multi antenna yaitu MIMO (Multi Input Multi Output). Sedangkan pada jenis WIFI 802.11 ax memiliki kemampuan lebih cepat 4 kali dibandingkan dengan WIFI 802.11 ac dengan kecepatan pada test mencapai 11Gbps serta mendukung MU-MIMO (Multi User MIMO). Arsitektur jaringan WLAN dapat dikonfigurasi menjadi tiga jenis yaitu IBSS (*Independent Based Service Set*), BSS (*Based Service Set*), dan ESS (*Extended Service Set*).

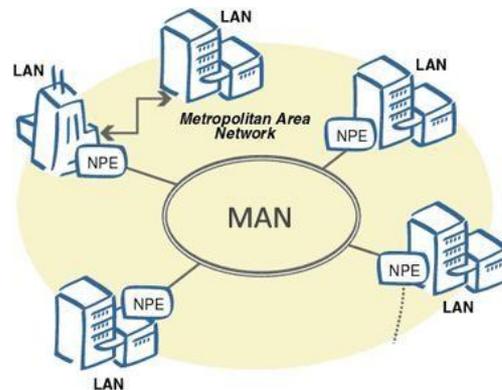
2.2.2 *Wireless Personal Area Network (WPAN)*



Gambar 2.3 Ilustrasi Wide Area Network (WPAN)

WPAN merupakan sebuah jaringan nirkabel dengan cakupan hanya beberapa meter dan bersifat personal/pribadi. Jenis jaringan ini dengan standar IEEE 802.15 luas cakupan mencapai 15meter dan alokasi daya yang dibutuhkan 20mW yang digunakan untuk menghubungkan perangkat peripheral komputer seperti Printer, Tablet, Headset. Teknologi yang menggunakan jenis ini yaitu Bluetooth, Zigbee, HomeRF dan Infrared.

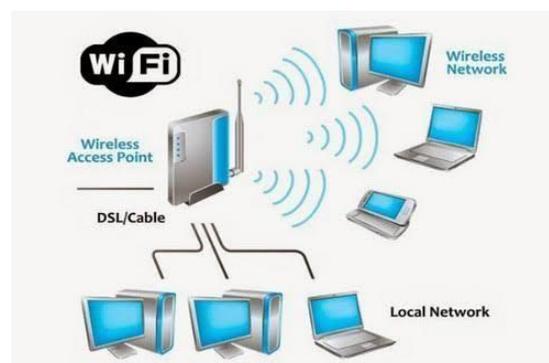
2.2.3 *Wireless Metropolitan Area Network (WMAN)*



Gambar 2.4 Ilustrasi Wireless Metropolitan Area Network (WMAN)

Metropolitan Area Network (MAN) ini merupakan jaringan yang lebih luas daripada *Local Area Network (LAN)*. Area yang digunakan di dalam jaringan MAN ini di dalam sebuah negara. Di dalam hal tersebut, jaringan komputer ini menghubungkan beberapa buah jaringan *Local Area Network* atau disingkat dengan LAN itu ke dalam wilayah area yang lebih besar.

2.3 *Wireless Fidelity (Wi-Fi)*



Gambar 2.5 Ilustrasi dari penggunaan Wi-Fi

Wi-Fi merupakan kependekan dari Wireless Fidelity, yang memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk WLAN (*Wireless Local Area Networks*) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11.b, 802.11.a, dan 802.11.g. Pada awal perkembangan teknologi wi-fi identik dengan standar IEEE

802.11.b yang memiliki kemampuan transmisi data sampai 11 Mbps pada pita frekuensi 2,4 GHz, hal ini dikarenakan teknologi dengan standar ini yang berkembang sangat pesat. Teknologi wi-fi memiliki keterbatasan dalam hal coverage area yaitu sebesar radius 100 m.

2.4 *Access Point*



Gambar 2.6 *Acces Point*

Access point adalah sebuah perangkat dalam jaringan komputer yang dapat menciptakan jaringan lokal nirkabel atau WLAN (*Wireless Local Area Network*). *Access point* akan dihubungkan dengan router atau switch melalui kabel Ethernet dan memancarkan sinyal *wi-fi* di area tertentu. Untuk dapat terhubung dengan jaringan lokal yang telah dikonfigurasi tersebut perangkat harus melalui *access point*.

Access point terdiri dari antena dan transceiver, dan bertindak sebagai pusat pemancar dan penerima sinyal dari dan untuk *client server*. *Access point* tidak dapat mengatur aliran data seperti router, *access point* hanya akan menyambungkan atau tidak menyambungkan suatu perangkat yang mencoba untuk terhubung dengan jaringan, berdasarkan benar atau tidaknya password yang diberikan pengguna perangkat [6].

2.5 *Antena Ubiquiti*

Antena Ubiquiti berfungsi untuk menangkap sinyal yang akan digunakan. Dalam pemasangannya antena ini diletakkan diluar gedung / disisi yang lebih

tinggi agar sinyal yang diterima lebih baik. Sebelum pemasangan antenna, hendaknya dilakukan test sinyal terlebih dahulu untuk menentukan dimana letak pemasangan yang tepat.

Berikut merupakan contoh dari antenna donor yang digunakan.



Gambar 2.7 Antena Ubiquiti

2.5.1. Karakteristik Antena

Penguatan antenna dapat ditingkatkan dengan menambah elemen *radiasi* tambahan pada antenna. Penguatan yang tinggi akan mengkonsentrasikan energi. *Directional* Antena dapat ditinggikan penguatannya melebihi penguatan non *directional* antenna dengan cara membatasi energi radiasi dari beberapa macam *directional*. *Directional* antenna dipakai jika jarak *tower* (pemancar) dekat dengan sumber air dan juga pada daerah deretan pegunungan atau juga tempat di mana energi radiasi dapat dibuang.

Penguatan antenna dinyatakan dalam *power radio* atau dalam dB. Contohnya, sebuah antenna memiliki penguatan *power* 2 sama dengan juga mempunyai penguatan 3 dB. A *two-bay* antenna memiliki penguatan *power* mendekati 2. penguatan *power* digunakan pada *transmitter* dan rugi – rugi pada saat *transmisi* disebut *ERP* (*Effective Radiated Power*). Seperti contoh 10 kW pada *transmitter* dan *power* antenna = 5. Untuk menyatakan rugi – rugi dipakai ERP yang nilainya $10 \text{ kW} \times 5 = 50 \text{ kW ERP}$ [7].

a. *Effective Radiated Power (ERP)*

Effective Radiated Power adalah *input power* pada antenna (*output power* pada *transmitter*) pada penguatannya. Dimana antenna jenis polarisasi melingkari digunakan dan diaplikasikan terpisah antara radiasi *Horizontal-pool* dan *Vertical-pool*. Namun sering digunakan pada radiasi *Horizontal-Pool* saja.

b. Memeriksa Sistem VSWR

Setiap waktu VSWR dari sistem antenna harus sering diperiksa dan di *adjust* ulang. Bila *exciter* memiliki tombol pada *range frekuensi* 10 kHz dan 50 kHz, maka dapat digunakan untuk mengecek VSWR pada *frekuensi* yang berbeda pada saat *transmitter* dioperasikan pada power rendah. Sebagai indikator dapat digunakan *reflector*. Alternatif lainnya dengan peralatan yang memiliki pembangkit sinyal, tes *impedance* dan mampu melakukan analisa jaringan.

VSWR harus diukur untuk memastikan respon pantulan yang terjadi stabil pada 130 kHz untuk setiap *frekuensi* pembawanya. Pada jaringan *transmisi* yang panjangnya lebih besar dari 100m disarankan agar *bandwith* VSWR dibawah 1.08: 1 pada *range frekuensi* 130 kHz. Namun penambahan panjang jalur *transmisi* ini akan menambah *delay* sehingga *amplitudo* dari pantulannya harus dikurangi untuk hasil yang lebih baik.

c. Pentingnya VSWR rendah

VSWR yang terukur dengan menggunakan *reflectometer* pada *transmitter* tidak akan mempengaruhi jangkauan sinyal. Namun jika perbandingan VSWR 1.1 : 1 akan mengurangi efisiensi penguatan akhir. Kekurangan lainnya akibat VSWR ini adalah akan menyebabkan terjadinya modulasi sinyal dengan AM noise. Kualitas suara yang stereo juga tidak akan terdengar.

d. *Intermodulasi* dan *Distorsi SAM*

Distorsi dari *Intermodulasi* dan *Synchronous AM (SAM) noise* akan terjadi akibat VSWR pada sistem antenna. SAM merupakan faktor penting pada *transmitter* FM pada *frekuensi* sub pembawanya. SAM adalah modulasi AM

akibat sinyal dari VSWR ini sehingga akan mempengaruhi kualitas suara khususnya suara stereo.

e. Polarisasi Antena

Polarisasi Antena dibagi menjadi dua bagian yaitu:

1. *Horizontal dan Vertikal Polarisasi*

Gelombang radio yang terdiri dari medan listrik dan *magnet* yang saling tegak lurus. Saat komponen listrik *horizontal* maka gelombang dikatakan terpolarisasi *horizontal*, maka gelombang akan teradiasi pada kutub-kutub *horizontal*. Sebagai acuan dapat dilihat pada permukaan bumi. Jika medan listrik yang terjadi *vertikal* maka kutub-kutub *vertikal* akan mempolarisasi gelombang secara *vertikal* pula.

2. Polarisasi Melingkar (*Circular Polarization*)

Pada saat dua gelombang yang sama diantaranya saling mendahului 90 derajat maka medan listrik tersebut akan berputar dengan kecepatan sebesar *frekuensi* pembawanya dan akan terpolarisasi melingkar. Hanya pada kasus khusus di mana komponen *horizontal* dan *vertikal* sama – sama kuat dengan beda fasa 90 derajat maka disebut radiasi *circular Polarization*.

3. Penyesuaian *Transmitter Power* Dengan Antena

Beberapa kombinasi penguatan antena dengan *transmitter power* akan menyebabkan terjadinya *ERP* tetapi kombinasi yang bagaimanakah yang terbaik. Komposisinya tergantung kondisi alam dari jangkauan penyiaran apakah datar ataukah memiliki beberapa bukit atau pegunungan, serta ketinggian dari *tower*. Kombinasi antara penguatan antena dengan *power transmitter* tergantung pada :

1. Antena
2. Sistem pengumpanan
3. Tabung Pemancar
4. *Tower*
5. Pemakaian energi listrik.

2.6 Penguat Jaringan

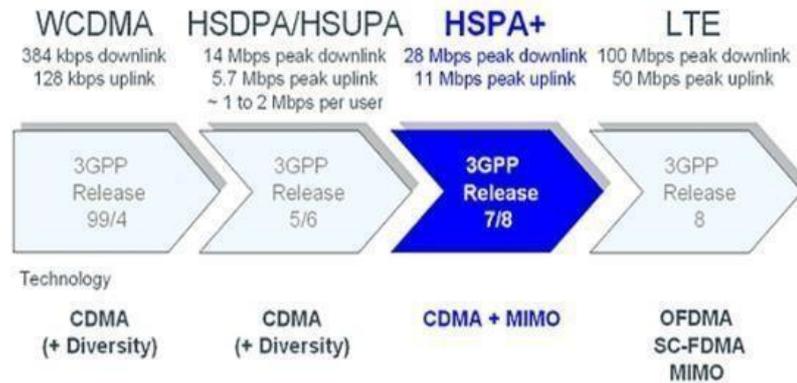
Penguat Sinyal adalah sebuah perangkat elektronik yang menerima isyarat dan mentransmisikan kembali isyarat tersebut dengan daya yang lebih tinggi, sehingga isyarat tersebut dapat menjangkau area yang lebih luas. Penguat isyarat berasal dari istilah telegrafi dan merujuk ke perangkat elektromekanis yang digunakan oleh tentara untuk regenerasi isyarat *telegraf*. Penggunaan istilah terus dalam komunikasi telepon dan data. dalam industri komunikasi nirkabel adalah suatu alat penguat isyarat yang berfungsi untuk meningkatkan daya tangkap isyarat telepon genggam dalam suatu wilayah. Penguat isyarat terdiri dari antena penerima, penguat sinyal, dan antena pengirim sinyal.

Tujuan adanya penguat sinyal adalah untuk memudahkan para pengguna seluler dan jaringan telekomunikasi untuk mendapatkan isyarat yang baik dan kuat dengan jaringan nirkabel atau *wireless*, sehingga komunikasi menjadi lebih lancar dan lebih baik [8].

2.6.1 4G LTE

LTE dirancang oleh kolaborasi *standart* telekomunikasi di *regional* dan nasional yang dikenal dengan nama *third generation partnership project* (3GPP) LTE, atau lebih dikenal dengan sebutan LTE dan dipasarkan dengan nama 4G LTE adalah sebuah standart komunikasi *nirkabel* berbasis jaringan GSM/EDGE dan UMTS/HSDPA untuk akses data kecepatan tinggi menggunakan telepon seluler mau pun perangkat *mobile* lainnya.

LTE mempunyai kecepatan akses datanya mencapai 100 mbps pada sisi *downlink* dan 50 mbps pada sisi *uplink*. sebagai perbandingan kecepatan data pada WCDMA *Release 7* adalah 28 MBPS di *downlink* dan 11 Mbps di *uplink*. sejak saat itu teknologi 4G-LTE secara luas digunakan oleh berbagai negara di dunia, termasuk indonesia.



Gambar 2.8 Perkembangan jaringan Internet

2.6.2 Indoor Building Coverage (IBC)

In-Building Coverage (Indoor System) adalah Sistem jaringan seluler indoor yang dapat dikembangkan ketika cakupan yang berasal dari BTS yang masuk ke dalam jaringan indoor mempunyai kualitas sinyal yang lemah. Tujuan pembangunan IBC adalah untuk memperbaiki kualitas sinyal dan trafik didalam gedung yang memiliki kualitas sinyal jelek atau memiliki trafik yang sangat padat. Adanya pembangunan IBC bahwasanya suatu gedung yang besar atau luas memiliki area yang sinyalnya rendah. Hal ini disebabkan karena redaman (*loss*) oleh bangunan terhadap daya sinyal dari BTS terdekat. Bahan dan kualitas bangunan gedung sangat mempengaruhi kualitas sinyal [9].



Gambar 2.9 Solusi Indoor Building Coverage

2.6.3 Oserjep Signal Booster 1800 MHz

Oserjep 4G LTE *Mobile Repeater* 1800 Mhz adalah sebuah *wireless base station* dengan daya yang sangat kecil yang dibuat untuk mencakup daerah yang sangat kecil, seperti satu lantai sebuah bangunan. Dalam jaringan seluler, *Repeater* biasa digunakan untuk memperkuat jangkauan dari *outdoor* ke area *indoor* apabila sinyal dari *base station* yang berada di area *outdoor* tidak tersampaikan, atau tujuan lainnya adalah menambah kapasitas jaringan pada area yang penggunaan jaringan selulernya sangat tinggi atau terbilang padat, seperti stasiun kereta, pesawat, dan pusat perbelanjaan.

2.6.4 Walk Test

Walk Test adalah pengukuran sistem telekomunikasi bergerak tanpa menggunakan kendaraan Mobil atau motor. *Walking Test* biasanya dilakukan dengan berjalan sambil membawa perangkat *walk test* seperti Laptop dan *Handphone*. *Walk Test* biasa dilakukan di area *Indoor*, contohnya seperti *Mall*, Hotel, Kampus, Rumah Sakit, dan gedung-gedung tinggi lainnya. *Walk test* dilakukan karena tidak memungkinkan untuk menggunakan kendaraan didalam ruangan [10].

2.7 Teori Pendukung Penguat

Penguat adalah perangkat atau sirkuit elektronik yang digunakan untuk meningkatkan besarnya sinyal yang diterapkan pada inputnya. Dalam "Elektronik", penguat sinyal kecil adalah perangkat yang umum digunakan karena mereka memiliki kemampuan untuk memperkuat sinyal input yang relatif kecil, misalnya dari *Sensor* seperti perangkat foto, menjadi sinyal output yang jauh lebih besar untuk menggerakkan relai, lampu atau penguat suara misalnya.

Ada banyak bentuk rangkaian elektronik yang digolongkan sebagai amplifier, mulai dari Operational Amplifier dan Small Signal Amplifier hingga Large Signal dan Power Amplifier. Klasifikasi penguat tergantung pada ukuran sinyal, besar atau kecil, konfigurasi fisiknya dan cara memproses sinyal input, yaitu hubungan antara sinyal input dan arus yang mengalir di beban.

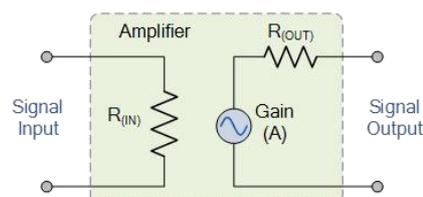
Amplifier dapat dianggap sebagai kotak atau blok sederhana yang berisi perangkat penguat, seperti Transistor Bipolar, Transistor Efek Medan atau Penguat Operasional, yang memiliki dua terminal input dan dua terminal output (ground menjadi umum) dengan sinyal output yang jauh lebih besar daripada sinyal input seperti yang telah "Diperkuat". Penguat sinyal yang ideal akan memiliki tiga sifat utama: Resistansi Input atau (R_{IN}), Resistansi Output atau (R_{OUT}) dan tentu saja penguatan yang biasa dikenal dengan Gain atau (A). Betapapun rumitnya rangkaian penguat, model penguat umum tetap dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan ketiga sifat ini.

Jenis atau klasifikasi Amplifier diberikan dalam tabel berikut.

Jenis Sinyal	Jenis Konfigurasi	Klasifikasi	Frekuensi Operasi
Sinyal Kecil	emitor bersama	Penguat Kelas A	Arus Searah (DC)
Sinyal Besar	Basis Umum	Penguat Kelas B	Frekuensi Audio(AF)
	Kolektor Umum	Penguat Kelas AB	Frekuensi Radio(RF)
		Penguat Kelas C	Frekuensi VHF, UHF dan SHF

2.7.1 Model Penguat Ideal

Pada gambar di bawah ini memperlihatkan sebuah model penguat sinyal yang ideal .



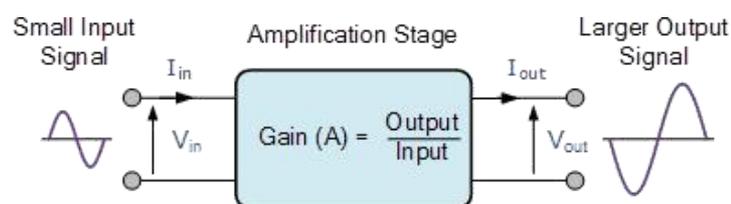
Perbedaan yang diperkuat antara sinyal input dan output dikenal sebagai Gain penguat. Gain pada dasarnya adalah ukuran seberapa banyak amplifier "menguatkan" sinyal input. Misalnya, jika kita memiliki sinyal input 1 volt dan output 50 volt, maka penguatan penguat akan menjadi "50". Dengan kata lain, sinyal input telah ditingkatkan dengan faktor 50. Peningkatan ini disebut **Gain**.

Penguatan penguat hanyalah rasio output dibagi dengan input. Gain tidak memiliki satuan sebagai rasionya, tetapi dalam Elektronika biasanya diberi simbol "A", untuk Amplifikasi. Kemudian penguatan penguat secara sederhana dihitung sebagai "sinyal keluaran dibagi dengan sinyal masukan".

2.7.2 Penguatan Penguat

Pengenalan penguatan penguat dapat dikatakan sebagai hubungan yang ada antara sinyal yang diukur pada output dengan sinyal yang diukur pada input. Ada tiga jenis penguatan penguat yang dapat diukur dan ini adalah: *Penguatan Tegangan* (A_v), *Penguatan Arus* (A_i) dan *Penguatan Daya* (A_p) tergantung pada kuantitas yang diukur dengan contoh berbagai jenis penguatan ini diberikan di bawah ini.

Penguatan Penguatan Sinyal Input



Penguat Tegangan Gain

$$\text{Voltage Gain } (A_v) = \frac{\text{Output Voltage}}{\text{Input Voltage}} = \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

Penguatan Arus Penguat

$$\text{Current Gain } (A_i) = \frac{\text{Output Current}}{\text{Input Current}} = \frac{I_{out}}{I_{in}}$$

Penguat Daya Penguat

$$\text{Power Gain } (A_p) = A_v \times A_i$$

Perhatikan bahwa untuk Penguatan Daya Anda juga dapat membagi daya yang diperoleh pada keluaran dengan daya yang diperoleh pada masukan. Juga ketika menghitung penguatan penguat, subskrip v , i dan p digunakan untuk menunjukkan jenis penguatan sinyal yang digunakan.

Gain daya (A_p) atau tingkat daya penguat juga dapat dinyatakan dalam **Desibel** ,(**dB**). Bel (B) adalah satuan logaritmik (basis 10) pengukuran yang tidak memiliki satuan. Karena Bel adalah satuan ukuran yang terlalu besar, ia diawali dengan *desi* sehingga menjadi **Desibel**, bukan dengan satu desibel menjadi sepersepuluh (1/10) Bel. Untuk menghitung penguatan penguat dalam Desibel atau dB, kita dapat menggunakan ekspresi berikut.

- Penguatan Tegangan dalam dB: $a_v = 20 \cdot \log(A_v)$
- Penguatan Arus dalam dB: $a_i = 20 \cdot \log(A_i)$
- Penguatan Daya dalam dB: $a_p = 10 \cdot \log(A_p)$

2.7.3 Penguat Daya

Penguat sinyal kecil umumnya disebut sebagai “Voltage” penguat karena mereka biasanya mengkonversi tegangan input kecil menjadi tegangan output yang jauh lebih besar. Terkadang rangkaian penguat diperlukan untuk menggerakkan motor atau memberi makan pengeras suara dan untuk jenis aplikasi ini di mana arus switching yang tinggi diperlukan **Penguat Daya** diperlukan.

Seperti namanya, tugas utama dari "Penguat Daya" (juga dikenal sebagai penguat sinyal besar), adalah mengirimkan daya ke beban, dan seperti yang kita

ketahui dari atas, adalah produk dari tegangan dan arus yang diterapkan ke beban dengan daya sinyal keluaran lebih besar dari daya sinyal masukan. Dengan kata lain, penguat daya memperkuat daya sinyal input, itulah sebabnya rangkaian penguat jenis ini digunakan dalam tahap keluaran penguat audio untuk menggerakkan pengeras suara.

Penguat daya bekerja berdasarkan prinsip dasar mengubah daya DC yang diambil dari catu daya menjadi sinyal tegangan AC yang dikirim ke beban. Meskipun amplifikasinya tinggi, efisiensi konversi dari input catu daya DC ke output sinyal tegangan AC biasanya buruk.

Penguat yang sempurna atau ideal akan memberi kita peringkat efisiensi 100% atau setidaknya daya "IN" akan sama dengan daya "OUT". Namun, pada kenyataannya hal ini tidak akan pernah terjadi karena sebagian daya hilang dalam bentuk panas dan juga, penguat itu sendiri mengkonsumsi daya selama proses amplifikasi. Maka efisiensi penguat diberikan sebagai:

- Efisiensi Penguat

$$\text{Efficiency } (\eta) = \frac{\text{Power delivered to the Load}}{\text{Power taken from the Supply}} = \frac{P_{OUT}}{P_{IN}}$$

- Penguat Ideal

Kita dapat mengetahui karakteristik penguat yang ideal dari pembahasan kita di atas berkaitan dengan **Gain** nya , artinya gain tegangan:

1. Penguatan amplifier, (A) harus tetap konstan untuk berbagai nilai sinyal input.
2. Gain tidak dipengaruhi oleh frekuensi. Sinyal dari semua frekuensi harus diperkuat dengan jumlah yang persis sama.
3. Penguatan amplifier tidak boleh menambah noise pada sinyal output. Ini harus menghilangkan kebisingan yang sudah ada di sinyal input.
4. Penguatan amplifier tidak boleh terpengaruh oleh perubahan suhu yang memberikan stabilitas suhu yang baik.

5. Penguatan penguat harus tetap stabil dalam jangka waktu yang lama.

2.7.4 Kelas Amplifier Elektronik

Klasifikasi penguat sebagai penguat tegangan atau penguat daya dibuat dengan membandingkan karakteristik sinyal input dan output dengan mengukur jumlah waktu dalam kaitannya dengan sinyal input yang arus mengalir dalam rangkaian output. Kami melihat dalam tutorial *Common Emitter Transistor* bahwa agar transistor dapat beroperasi dalam "Daerah Aktif" beberapa bentuk "Bias Basis" diperlukan. Tegangan Bias Basis kecil yang ditambahkan ke sinyal input memungkinkan transistor untuk mereproduksi bentuk gelombang input penuh pada outputnya tanpa kehilangan sinyal.

Namun, dengan mengubah posisi tegangan bias Basis ini, dimungkinkan untuk mengoperasikan penguat dalam mode amplifikasi selain untuk reproduksi bentuk gelombang penuh. Dengan pengenalan penguat tegangan bias Basis, rentang operasi dan mode operasi yang berbeda dapat diperoleh yang dikategorikan menurut klasifikasinya. Berbagai mode operasi ini lebih dikenal dengan **Amplifier Class** .

Penguat daya audio diklasifikasikan dalam urutan abjad sesuai dengan konfigurasi sirkuit dan mode operasinya. Amplifier ditunjuk oleh kelas operasi yang berbeda seperti kelas "A", kelas "B", kelas "C", kelas "AB", dll. Kelas penguat yang berbeda ini berkisar dari output linier dekat tetapi dengan efisiensi rendah hingga non- output linier tetapi dengan efisiensi tinggi.

Tidak ada satu kelas operasi yang "lebih baik" atau "lebih buruk" daripada kelas lainnya dengan jenis operasi yang ditentukan oleh penggunaan rangkaian penguat. Ada efisiensi konversi maksimum yang khas untuk berbagai jenis atau kelas penguat, dengan yang paling umum digunakan adalah:

- Penguat Kelas A – memiliki efisiensi rendah kurang dari 40% tetapi reproduksi sinyal dan linearitasnya bagus.
- Penguat Kelas B – dua kali lebih efisien dari penguat kelas A dengan efisiensi teoritis maksimum sekitar 70% karena perangkat penguat hanya menghantarkan (dan menggunakan daya) untuk setengah dari sinyal

input.

- Penguat Kelas AB – memiliki peringkat efisiensi antara Kelas A dan Kelas B tetapi reproduksi sinyal lebih buruk daripada penguat Kelas A.
- Penguat Kelas C – adalah kelas penguat yang paling efisien tetapi distorsinya sangat tinggi karena hanya sebagian kecil dari sinyal input yang diperkuat oleh karena itu sinyal output memiliki kemiripan yang sangat kecil dengan sinyal input. Penguat kelas C memiliki reproduksi sinyal terburuk [11].

2.8 TP-Link TL WA855RE



Gambar 2.10 TP-Link TL WA855RE

Dengan adanya WiFi extender, beberapa ruangan yang tidak mendapatkan banyak sinyal WiFi dapat tercover dengan mudah. Salah satu keunggulan lainnya yang ada pada WiFi extender adalah bentuknya yang minimalis. Tp-Link TL WA855RE merupakan perangkat WiFi Extender dari TP-Link yang sudah dibekali dengan dua buah antena eksternal yang memungkinkan perangkat ini mampu menangkap sinyal WiFi lebih baik serta menyebarkan lebih baik pula. Selain itu, Tp-Link TL WA855RE juga sudah disediakan port RJ45 yang bisa kamu gunakan untuk sambungan kabel langsung ke perangkat Laptop, PC.

2.8.1 Jenis – jenis penguat sinyal TP-Link

2.8.1.1 TP-Link TL WA850RE



Gambar 2.10 TP-Link TL-WA850RE

TP-Link TL-WA850RE memiliki kecepatan transfer data hingga 300Mbps dengan frekuensi yang digunakan yakni di 2,4GHz. TL WA850RE Memiliki desain minimalis yang dengan antena internal. WiFi Extender ini juga sudah dilengkapi dengan port RJ45 yang dapat digunakan untuk sambungan kabel ke laptop atau PC.

2.8.1.2 TP-Link RE305



Gambar 2.11 TP-Link RE305

TP-Link RE305 untuk menguatkan dan memperluas sinyal wifi router utama ke area yang tidak dapat terjangkau, sementara juga mengurangi gangguan sinyal untuk memastikan cakupan Wi-Fi yang dapat diandalkan di seluruh ruangan. TP-Link RE305 sudah mendukung frekuensi dualband. Perangkat ini mampu untuk menyimpan lebih banyak perangkat yang terhubung pada waktu bersamaan dengan dua bands 2.4GHz di kecepatan 300Mbps dan 5GHz di kecepatan 867Mbps.

2.8.1.3 TP-Link TL WA860RE



Gambar 2.12 TP-Link TL-WA860RE

Secara spesifikasi TP-Link TL-WA860RE ini tidak jauh berbeda dengan TL-WA855RE. Yang membedakannya hanya pada penambahan socket kontak pada bagian depan Wifi ini yang membuatnya tidak akan mengganggu colokan listrik di rumah. Karena sebagaimana yang kita ketahui, Wifi extender model ini sering kali dicolokkan di colokkan dinding agar mendapatkan sinyal yang baik. Jika menggunakan seri TL-WA855RE tentunya kita harus mengorbankan colokkan. Tapi lain dengan seri TL-WA860RE. Karena sudah dilengkapi dengan slot colokan stop kontak, kamu tidak perlu lagi bingung menambah port colokkan di dinding.

2.8.1.4 TP-Link RE450



Gambar 2.13 TP-Link RE450

TP-Link RE450 hadir dengan desain minimalis dan terlihat tidak mencolok dan tetap terlihat elegan saat diperhatikan. Saat wifi extender ini beroperasi, lingkaran biru yang berada di tengahnya akan memberikan penampilan yang futuristik. Bentuknya yang compact dan tidak mengganggu setup lainnya menjadikan RE450 tetap rapi diletakkan dimanapun.

RE450 TP-LINK dilengkapi dengan generasi berikutnya teknologi Wi-Fi 802.11ac, itu 3 kali lebih cepat dari kecepatan standar 802.11n. RE450 yang memberikan kecepatan cepat dari Wi-Fi dual band hingga 1750 Mbps, menyediakan koneksi yang dapat diandalkan untuk tugas-tugas bandwidth-intensif seperti HD / 4K streaming, lag game gratis, download file besar. Boost jangkauan Wi-Fi Anda hingga 10000 sq ft. Sebuah Gigabit Ethernet Ports ternyata extender menjadi jembatan nirkabel, membiarkan Anda menghubungkan perangkat kabel seperti pemutar Blu-ray, konsol game, DVR, atau TV pintar untuk jaringan Wi-Fi Anda. Instalasi mudah dengan tombol RE.Extender RE450 bekerja dengan router nirkabel standar. Langsung terhubung RE450 ke router dengan menekan tombol RE extender diikuti dengan tombol WPS router (jika tersedia). Setelah terhubung dengan router yang ada, Anda dapat mengambil RE450 ke tempat yang ideal, tidak ada konfigurasi lebih lanjut. Lampu sinyal Cerdas dapat membantu untuk menemukan lokasi yang terbaik untuk menempatkan extender tersebut. Tiga

eksternal dual band antena (3 x 2dBi untuk 2.4 GHz dan 3 x 3dBi untuk 5 GHz) meningkatkan cakupan nirkabel Anda dan reabilitas, membantu perangkat Anda tetap terhubung di mana saja jaringan Anda mencapai.

2.9 Difraksi dan Atenuasi Umum Bahan Konstruksi Bangunan

Beberapa bahan konstruksi bangunan yang keras akan memantulkan sinyal yang melewatinya, sehingga menyebabkan kekuatan sinyal telepon seluler yang ditangkap akan melemah.

Bangunan bangunan besar seperti gereja, masjid yang menggunakan bahan logam dalam atap mereka akan sangat efektif memblokir sinyal. apapun. Lantai beton juga merupakan salah satu faktor yang benar-benar memblokir sinyal seluler secara besar, sehingga lantai rumah atau bangunan yang paling bawah akan memiliki sinyal yang relatif jelek.

2.9.1 Ukuran Bangunan

Kekuatan sinyal yang rendah juga sering terjadi di daerah bawah tanah dan di toko-toko atau restoran yang terletak di bagian tengah pusat perbelanjaan. Hal ini disebabkan karena sinyal seluler yang mengalami pelemahan ketika memasuki gedung. Sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda di dalam gedung sehingga kekuatan sinyal akan sangat lemah diterima di bagian lantai dasar atau ditengah – tengah gedung.

2.9.2 Gangguan *Multipath*

Di daerah perkotaan biasanya terdapat zona mati yaitu kawasan yang tidak tercover oleh BTS, hal ini disebabkan oleh interferensi dari gelombang yang disebabkan oleh sinyal yang memantul dari bangunan dan benda lain. Daerah ini biasanya hanya memiliki luas beberapa blok. Antena *Directional* sangat membantu sekali mengatasi ini karena antena ini dapat ditempatkan pada titik *interferensi* [12].

2.9.3 Difraksi dan Atenuasi Umum

Atenuasi adalah rugi-rugi (*loss*) terhadap amplitudo yang terjadi ketika sinyal berjalan melewati sebuah kawat, melewati udara bebas, atau melewati sebuah hambatan. sinyal akan terlemahkan sehingga amplitudo akan berkurang. Sinyal yang terhalang akan terdifraksi dan mengalami atenuasi, yang menyebabkan sinyal sedikit terbelokan.