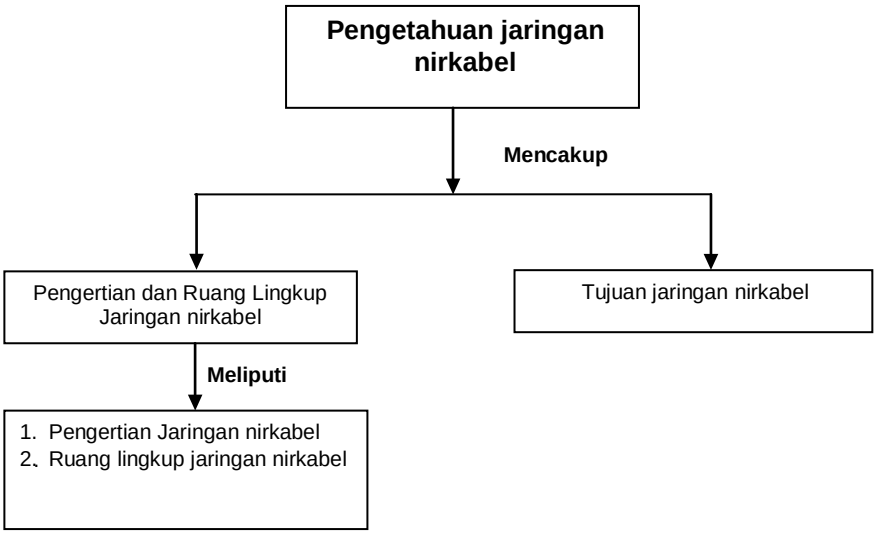
BAB II
JARINGAN NIRKABEL

Tujuan Pembelajaran:
1. Setelah memahami jaringan nirkabel, peserta didik mampu menguraikan dan menjelaskan pengertian, ruang lingkup, dan tujuan jaringan nirkabel dengan lisan maupun tulisan. 2. Setelah mengelompokkan jaringan nirkabel, peserta didik mampu mengidentifikasi jaringan nirkabel berdasarkan ruang lingkup jaringan nirkabel.



Kata Kunci

• Jaringan nirkabel, • Gelombang radio, • Polarisasi, • Spektrum elektromagnetik, • Bandwidth

Gamber 2.1 : jaringan nirkabel

Sebelum kita belajar jaringan nirkabel perlu mengingat kembali sebenarnya, konsep dari jenis jaringan komputer adalah sama, yaitu untuk menghubungkan berbagai perangkat jaringan untuk dapat berkomunikasi dan berbagi sumber daya. Hanya yang membedakan adalah perangkat yang digunakan dan kondisi geologis-nya (mencakup wilayah dan area jaringan) dan teknologi yang digunakan (seperti penggunaan jenis kabel yang berbeda, IP Addressing sesuai kelas-nya, dan sistem keamanan (security) yang berbeda). Sebelum kita belajar lebih jauh mengenai jaringan Nirkabel perlu diingat bahwa jaringan komputer secara umum ada 5 macam, yaitu LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network), WAN (Wide Area

Network), CAN (Campus Area Network) Internet, dan Wireless (tanpa kabel).

A. Jaringan nirkabel

Jaringan nirkabel atau *wireless fidelity* juga sering disebut dengan Wi-fi pada umumnya menggunakan protokol 802.11. Versi dasar dari IEEE 802-2007 sudah mempunyai perubahan serta modifikasi selanjutnya. Standar ini dia yng menjadi dasar jaringan wireless yang dengannya produk Wi-Fi.

IEEE 802.11 adalah standart bagi atau bisa juga dikatakan untuk penerapan jaringan wireless yang dengannya band (Frekuensi) 2,4 3,6 serta 5 Ghz. Hal yang telah di sebutkan dibentuk serta di pantau oleh IEEE LAN / MAN Standart Committee (IEEE 802).

Di Indonesia frekuensi 2.4 Ghz tidak memerlukan Izin, kecuali frekuensi 5 Ghz dimana banyak digunakan oleh ISP ISP karena ketahanannya terhadap interferensi. Dalam pengembangan standar IEEE 802.11 muncur berbebrapa versi yang berfungsi untuk meningkatkan kecepatan perangkat yang ada. Pada Channel Radio non-license yang digunakan pada WLAN untuk transmisi data ada pada Frekuensi 900 Mhz, 2.4 Ghz, dan 5 Ghz. Hal ini dikontrol oleh FCC. Dan untuk pemakaian Frekuensi tersebut ditiap negara masing-masing berbeda pengunaannya.

CAKRAWALA

Tanenbaum (2005:70) Karena wireless adalah media penyiaran, radio 802.11 berpengaruh juga terhadap masalah transmisi yang dikirim pada saat yang bersamaan akan bertabrakan, yang dapat mengganggu penerimaan. Untuk menangani masalah ini, 802.11 menggunakan skema CSMA (Carrier Sense Multiple Access) yang mengadopsi dari teknologi kabel Ethernet klasik, awalnya teknologi ini dikembangkan di Hawaii dan

Menurut terjemahan Wikipedia, Dalam IEEE ada code tertentu untuk standarisasi dalam teknologi komunikasi:

a. 802.1: LAN/MAN Management and Media Access Control Bridges
b. 802.2: Logical Link Control (LLC)
c. 802.3: CSMA/CD (Standar untuk Ehernet Coaxial atau UTP)
d. 802.4: Token Bus
e. 802.5: Token Ring (bisa menggunakan kabel STP)
f. 802.6: Distributed Queue Dual Bus (DQDB) MAN
g. 802.7: Broadband LAN
h. 802.8: Fiber Optic LAN & MAN (Standar FDDI)
i. 802.9: Integrated Services LAN Interface (standar ISDN)
j. 802.10: LAN/MAN Security (untuk VPN)
k. 802.11: Wireless LAN (Wi-Fi)
l. 802.12: Demand Priority Access Method
m. 802.15: Wireless PAN (Personal Area Network) > IrDA dan Bluetooth
n. 802.16: Broadband Wireless Access (standar untuk WiMAX)

Gambar 2.2: wereless router

JELAJAH INTERNET

Salah satu perangkat yang saat ini banyak digunakan untuk mendapat jaringan internet terbaik adalah Access Point. Perangkat ini mirip router hanya saja memungkinkan adanya perangkat nirkabel yang terhubung ke jaringan.
Access point sendiri memiliki fungsi untuk memancarkan sinyal. Terbagi menjadi dua yakni access point indoor dan outdoor yang biasanya digunakan untuk mengirim sinyal dengan jarak lebih jauh.

https://blog.dimensidata.com/rekomendasi-5-outdoor-access-point-jarak-jauh-terbaik-2018/

Tugas Ringan :
Tentukan radio access point jarak jauh terbaik dengan jangkauan jaringan yang lebih luas!

Dalam membangun jaringan wireless, salah satu hal paling dasar dan harus dipahami adalah menguasai spesifikasi dari peralatan Wifi yang hendak digunakan. Biasanya pada daftar spesifikasi dari peralatan wireless wifi akan tercantum kode IEEE 802.11 a/b/g/n/ac. Kelima kode huruf di belakang kode IEEE 802.11 tersebut menandakan spesifikasi yang berbeda-beda. Dan yang merupakan teknologi paling baru adalah IEEE 802.11 ac.

1). IEEE 802.11b

Standard 802.11b hanya memiliki kemampuan tranmisi standard dengan 11Mbps atau rata rata 5MBbit/s yang dirasakan lambat, mendouble (turbo mode) kemampuan wireless selain lebih mahal tetapi tetap tidak mampu menandingi kemampuan tipe a dan g.

IEEE 802.11b merupakan pengembangan dari standar IEEE 802.11 yang asli, yang bertujuan untuk meningkatkan kecepatan hingga 5.5 Mb/s atau 11 Mb/s tapi tetap menggunakan frekuensi 2.45 GHz. Dikenal juga dengan IEEE 802.11 HR. Pada prakteknya, kecepatan maksimum yang dapat diraih oleh standar IEEE 802.11b mencapai 5.9 Mb/s pada protokol TCP, dan 7.1 Mb/s pada protokol UDP. Metode transmisi yang digunakannya adalah DSSS. Standard ini sempat diterima oleh pemakai didunia dan masih bertahan sampai saat ini. Tetapi sistem b bekerja pada band yang cukup kacau, seperti gangguan pada Cordless dan frekuensi Microwave dapat saling menganggu bagi daya jangkaunya.

2) Frekuensi 802.11 b

Beberapa Channel overlap / tumpang tindih dengan yang lainnya dan menyebabkan interferensi. Karena alasan ini, Channel 1, 6, dan 11 adalah channel yang sering digunakan karena sinyalnya tidak overlap.

Frekuensi 2.4Ghz mungkin frekuensi yang paling banyak digunakan dalam WLAN. 2.4Ghz digunakan oleh 802.11, 802.11b, 802.11g, dan 802.11n standart

IEEE. Frekuensi 2.4Ghz yang dapat digunakan oleh WLAN dibagi b agi menjadi channel yang berkisar dari 2.4000 sampai 2.4835 Ghz. Di US memiliki 11 Channel, dan setiap channel mempunyai lebar pita 22 Mhz.

Pada frekuensi 2.4Ghz modulasi yang digunakan adalah modulasi Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS). Kecepatan transmisi datanya adalah 1 Mbps, 2 Mbps, 5.5 Mbps, dan 11 Mbps.

Sedangkan Frekuensi 5 Ghz digunakan oleh standart 802.11a dan standart 802.11n draft yang baru. Dalam standart 802.11a, kecepatan transmisi data berkisar antara 6 Mbps sampai 54 Mbps. Peralatan 802.11a tidak dapat diketemukan di pasar setelah 2001, oleh karena itu penetrasi pasar untuk peralatan standart 802.11a tidak sebanyak peralatan standart 802.11b. Frekuensi 5Ghz juga dibagi-bagi menjadi beberapa channels, setiap channels selebar 20 Mhz. Total Channel yang non-overlap adalah 23 channel pada
frekuensi 5Ghz.

c) Penggunaan 802.11b

Jaringan 802.11b dapat mendukung kebutuhan komunikasi secara real time ketika terdapat koneksi line of sight untuk peer node atau ketika terjadi komunikasi antar node. Jarak dan halangan/obstacle juga menyebabkan loss dan burstiness. Pada aspek trafik, ketika trafik bertambah besar maka delay juga bertambah sehingga menyebabkan kualitas menjadi tidak bagus.

IEEE 802.11b ini sudah digunakan pada jaringan publik maupun jaringan privat. Sejak 802.11b digunakan sebagai standar untuk jaringan wireless (WLAN), penelitian mengenai voice yang dilewatkan melalui jaringan ini membawa dampak yang besar untuk mendapatkan QoS pada VoIP yang lebih baik.

Hasil pengukuran yang dilakukan diperoleh nilai loss, delay, dan jitter pada adhoc LOS indoor lebih besar dibandingkan pada adhoc LOS indoor pada jarak

yang sama. Pada LOS outdoor jarak 100 meter (Jitter 1,49 ms, Delay 180,15 ms, loss 0,06 %), sedangkan pada indoor jarak 80 meter (Jitter 3,63 ms, delay 180,11 ms, loss 0,15%). Dengan melibatkan obstacle nilai yang didapat bervariasi sesuai dengan posisi endpoint, akan tetapi dibanding dengan LOS indoor nilai jitter, delay dan loss lebih besar karena adanya obstacle yang dapat memblok atau memantulkan sinyal radio. Dari hasil dengan competing trafik didapat semakin banyak node yang mengirimkan trafik TCP maka nilai jitter, delay dan loss semakin besar. Collision antar paket semakin besar sesuai dengan banyaknya node yang mengirimkan paket.

Berikut ini adalah beberapa informasi tekait kode IEEE 802.11 yang menjadi standarisasi perangkat wireless wifi.

IEEE 802.11 a/b/g/n/ac menyatakan generasi teknologi Wifi. Teknologi wireless wifi terus dikembangkan hingga sekarang. Kelima kode 802.11 menandakan bahwa teknologi wireless wifi ini sudah sampai pada generasi yang kelima. Berikut adalah urutan generasi teknologi wifi berdasarkan kode IEEE.

IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11a, IEEE 802.11n dan IEEE 802.11ac

Meski menjadi yang terlama, namun masih saja banyak yang menggunakan perangkat wireless dengan kode tersebut. Nah yang menduduki urutan ketiga dan keempat adalah IEEE 802.11a dan IEEE 802.11n.

Jika pada daftar spesifikasi perangkat wireless Anda tertera kode IEEE 802.11ac, maka Anda sedang dihadapkan perangkat wireless wifi dengan generasi terbaru. Sedangkan untuk kode IEEE 802.11 b/g itu berarti teknologi wifi yang digunakan pada perangkat wireless adalah yang pertama dan kedua.

IEEE 802.11 a/b/g/n/ac menyatakan data rate sebuah wifi. Data rate sesungguhnya bukanlah kecepatan yang nyata, yang akan kita peroleh ketika kita melakukan transfer suatu data melalui media komunikasi. Tetapi data rate menggambarkan kemampuan sebuah media komunikasi untuk mengirimkan data melalu jalur komunikasi. Data rate ini sifatnya lebih haya teori saja. Dan

pada kenyataannya, kemampuan transfer data dari sebuah perangkat telekomunikasi tidak pernah mencapai titik data rate yang tercantum, atau bia dibilang selalu lebih rendah.

Kode IEEE 802.11a/b/g/n/ac yang tertera pada spek wireless wifi juga menyatakan data rate yang berbeda-beda. Berikut adalah daftar data rate yang dimiliki oleh masing-masing kode IEEE 802.11:
IEEE 802.11n besar data ratenya lebih dari 100 Mbps sampai 500 Mbps
IEEE 802.11ac memiliki data rate yang mencapai 1300 Mbps atau 1,3 Gbps
IEEE 802.11 a/b/g/n/ac menyatakan Frekuensi
IEEE 802.11b memiliki data rate sebesar 11 Mbps
IEEE 802.11g memiliki data rate sebesar 54 Mbps
IEEE 802.11a memiliki data rate sebesar 54 Mbps

Informasi penting lainnya terkait kode IEEE 802.11 pada perangkat wireless adalah frekuensi yang digunakan pada perangkat wireless itu sendiri. Ya, kode IEEE 802.11a/b/g/n/ac juga menunjukan frekuensi yang digunakan pada perangkat wireless wifi. Berikut adalah daftar frekuensi berdasarkan kode IEEE 802.11:

IEEE 802.11 b maka Frekuensi yang digunakan adalah 2,4 GHz
IEEE 802.11 g maka Frekuensi yang digunakan adalah 2,4 GHz
IEEE 802.11 a maka Frekuensi yang digunakan adalah 5 GHz
IEEE 802.11 n maka Frekuensi yang digunakan adalah 2,4 GHz dan 5 GHz
IEEE 802.11 ac maka Frekuensi yang digunakan adalah 5 GHz
Jadi, kode IEEE 802.11a/b/g/n/ac lebih mengacu pada spesifikasi yang digunakan pada sebuah perangkat wireless wifi. Dengan memahami kode IEEE

802.11 yang tertera pada spesifikasi perangkat wireless wifi, kita bisa tahu generasi, data rate, hingga frekuensi yang digunakan pada perangkat tersebut.

B. Gelombang radio

Komunikasi Wireless (nirkabel) menggunakan gelombang elektromagnet untuk mengirimkan sinyal jarak jauh. Gelombang radio memiliki beberapa hal yang berbeda di bandingkan dengan kabel Ethernet. Contoh, sangat mudah melihat jalur yang di ambil oleh kabel Ethernet – lihat lokasi colokan LAN di komputer anda, ikuti kabel Ethernet sampai di ujung lainnya, dan anda akan menemukan jalur tersebut! Anda juga dapat secara mudah memasang banyak kabel Ethernet berdampingkan satu sama lain tanpa saling mengganggu, karena kabel akan sangat efektif untuk menjaga agar sinyal menjalan dalam kabel tersebut saja.

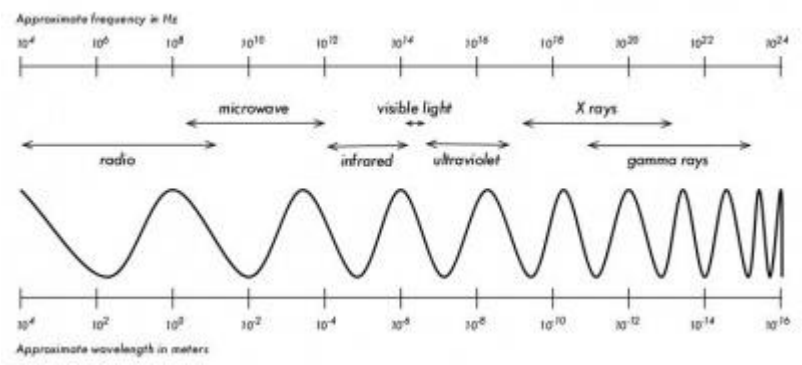
"Nirkabel" mulai dipakai istilah umum untuk merujuk ke penerima radio atau transceiver (penerima tujuan ganda dan perangkat pemancar), menetapkan penggunaan dalam bidang telegrafi nirkabel sejak dini, sekarang istilah ini digunakan untuk menggambarkan koneksi nirkabel modern seperti seperti pada jaringan seluler dan internet broadband nirkabel. Hal ini juga digunakan dalam pengertian umum untuk mengacu pada setiap jenis operasi yang diimplementasikan tanpa menggunakan kabel, seperti "remote control nirkabel" atau "transfer energi nirkabel", terlepas dari teknologi tertentu (misalnya radio , inframerah , ultrasonik) yang digunakan. Ahli yang bernama Guglielmo Marconi dan Karl Ferdinand Braun dianugerahi Hadiah Nobel bidang Fisika pada tahun 1909 untuk kontribusinya bagi telegrafi nirkabel.

1. Gelombang elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik meliputi frekuensi, maupun panjang gelombang, yang sangat lebar. Wilayah frekuensi dan panjang gelombang ini sering di sebut sebagai spektrum elektromagnetik. Bagian spektrum elektromagnetik banyak di kenali oleh manusia adalah cahaya, yang merupakan bagian spektrum elektromagnetik yang terlihat oleh mata. Cahaya berada pada kira-kira frekuensi 7.5*1014 Hz and 3.8*1014 Hz, atau kira-kira panjang gelombang 400 nm (violet/biru) sampai 800 nm (merah).

Jika kita berbicara tentang radio, maka sebagian besar orang akan berfikir tentang radio FM, yang menggunakan frekuensi sekitar 100MHz. Di antara radio dengan cahaya infrared, kita akan menemukan wilayah gelombang micro (microwave) – yang mempunyai frekuensi sekitar 1GHz sampai 300GHz, dengan panjang gelombang dari 30cm sampai 1 mm.

Kita juga sering kali terekspose ke wilayah spektrum elektromagnetik lainnya, termasuk Gelombang Arus Bolak Balik (listrik) pada 50/60Hz, Ultraviolet (pada frekuensi tinggi dari cahaya yang kita lihat), infrared (atau frekuensi rendah dari cahaya yang kita lihat), radiasi X-ray / roentgen, maupun banyak lagi lainnya. Radio menggunakan bagian dari spektrum elektromagnetik dimana gelombangnya dapat di bangkitkan dengan memasukan arus bolak balik ke antenna. Hal ini hanya benar pada wilayah 3 Hz sampai 300 GHz. Untuk pengertian yang lebih sempit, biasanya batas atas frekuensi akan sekitar 1GHz.



Gambar 2.3: Spektrum Elektromagnetik

(Sumber:opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/Spektrum_elektromagnetik)

Lisensi frekuensi merupakan pemasukan yang lumayan bagi pemerintah. Hal ini terutama terjadi pada spektrum frekuensi yang digunakan untuk broadcasting (TV, radio) maupun komunikasi suara dan data. Di banyak negara, ISM band di alokasikan untuk digunakan tanpa perlu lisensi. Di Indonesia, berdasarkan KEPMEN Nomor 2/2005, pengunakan frekuensi 2.4GHz dapat dilakukan tanpa perlu lisensi dari pemerintah.

Penggunaan paling populer dari gelombang mikro adalah di oven microwave, yang kebetulan menggunakan frekuensi yang sama dengan frekuensi standard wireless yang akan kita gunakan. Spektrum frekuensi ini berada dalam band yang dibuat terbuka untuk penggunaan umum tanpa perlu lisensi. Di negara maju, wilayah band ini di kenal sebagai ISM band, yang merupakan singkatan dari Industrial, Scientific, and Medical. Sebagian besar dari spektrum elektromagnetik yang ada biasanya di kontrol secara ketat oleh pemerintah melalui lisensi.

Frekuensi yang paling menarik untuk kita semua adalah 2.400 - 2.495 GHz, yang digunakan oleh standard radio 802.11b and 802.11g (panjang gelombang frekuensi tersebut sekitar 12.5 cm). Jenis peralatan lain yang juga sering digunakan menggunakan standard 802.11a yang beroperasi

pada frekuensi 5.150 - 5.850 GHz (panjang gelombang frekuensi tersebut sekitar 5 sampai 6 cm).

2. Spektrum elektromanegtik

Wireless Radio menggunakan bagian dari spektrum elektromagnetik dimana gelombangnya dapat di bangkitkan dengan memasukan arus bolak balik ke antenna. Nama-nama band yang terdapat dalam spectrum frekuensi radio ini dapat dilihat pada gambar dibawah:

Band name	Abbr	ITU band	Frequency and wavelength in air
Tremendously low frequency	TLF		< 3 Hz > 100,000 km
Extremely low frequency	ELF		3–30 Hz 100,000 km – 10,000 km
Super low frequency	SLF		30–300 Hz 10,000 km – 1000 km
Ultra low frequency	ULF		300–3000 Hz 1000 km – 100 km
Very low frequency	VLF	4	3–30 kHz 100 km – 10 km
Low frequency	LF	5	30–300 kHz 10 km – 1 km
Medium frequency	MF	6	300–3000 kHz 1 km – 100 m
High frequency	HF	7	3–30 MHz 100 m – 10 m
Very high frequency	VHF	8	30–300 MHz 10 m – 1 m
Ultra high frequency	UHF	9	300–3000 MHz 1 m – 100 mm
Super high frequency	SHF	10	3–30 GHz 100 mm – 10 mm
Extremely high frequency	EHF	11	30–300 GHz 10 mm – 1 mm
Terahertz or Tremendously high frequency	THz or THF	12	300–3,000 GHz 1 mm – 100 µm

Tabel 2.1: Spektrum Radio – Band

Sumber: https://www.catatanteknisi.com/2012/07/teori-gelombang-radio-wireless-lan.html

Spectrum frekuensi yang berada dalam band yang dibuat terbuka untuk penggunaan umum dikenal dengan sebagai ISM Band (singkatan dari Industrial, Scientific, and Medical).

Frequency range		Center frequency	Availability
6.765 MHz	6.795 MHz	6.780 MHz	Subject to local acceptance
13.553 MHz	13.567 MHz	13.560 MHz	
26.957 MHz	27.283 MHz	27.120 MHz	
40.660 MHz	40.700 MHz	40.680 MHz	
433.050 MHz	434.790 MHz	433.920 MHz	Region 1 only and subject to local acceptance
902.000 MHz	928.000 MHz	915.000 MHz	Region 2 only
2.400 GHz	2.500 GHz	2.450 GHz	
5.725 GHz	5.875 GHz	5.800 GHz	
24.000 GHz	24.250 GHz	24.125 GHz	
61.000 GHz	61.500 GHz	61.250 GHz	Subject to local acceptance
122.000 GHz	123.000 GHz	122.500 GHz	Subject to local acceptance
244.000 GHz	246.000 GHz	245.000 GHz	Subject to local acceptance

Tabel 2.2 jarak frequency

Sumber: https://www.catatanteknisi.com/2012/07/teori-gelombang-radio-wireless-lan.html

3. Gelombang Radio untuk Wireless LAN (802.11x)

Frekuensi yang digunakan dalam standar Wireless LAN adalah adalah 2.400 - 2.495 GHz, yang digunakan oleh standard radio 802.11b and 802.11g (panjang gelombang frekuensi tersebut sekitar 12.5 cm) dan frekuensi 5.150 - 5.850 GHz yang digunakan pada standard 802.11a (panjang gelombang frekuensi tersebut sekitar 5 sampai 6 cm). Frekuensi ini juga dibagi menjadi channel-channel seperti pembagian frekuensi untuk stasiun radio.

Versi Wi-Fi yang paling luas dalam pasaran AS sekarang ini (berdasarkan dalam IEEE 802.11b/g) beroperasi pada 2.400 MHz sampai 2.483,50 MHz.

Dengan begitu mengijinkan operasi dalam 11 channel (masing-masing 5 MHz), berpusat di frekuensi berikut:

Channel	Frekuensi Nominal (MHz)	Frekuensi Minimum (MHz)	Frekuensi Maksimum (MHz)
1	2412	2401	2423
2	2417	2405	2428
3	2422	2411	2433
4	2427	2416	2438
5	2432	2421	2443
6	2437	2426	2448
7	2442	2431	2453
8	2447	2436	2458
9	2452	2441	2463
10	2457	2446	2468
11	2462	2451	2473

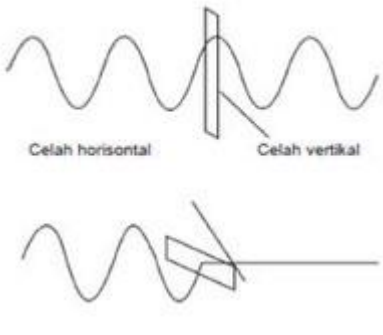
Tabel 2.3: cannel Radio wi-fi

Sumber: https://www.catatanteknisi.com/2012/07/teori-gelombang-radio-wireless-lan.html

C. Polarisasi

Pengertian Polarisasi adalah suatu peristiwa perubahan arah getar gelombang pada cahaya yang acak menjadi satu arah getar; dari sumber lain mengatakan bahwa polarisasi adalah peristiwa penyerapan arah bidang getar dari gelombang. Polarisasi merupakan parameter penting yang menentukan kualitas gelombang elektromagnetik. Karena cahaya termasuk gelombang elektromagnetik, maka cahaya ini mempunyai medan listrik, E dan juga medan magnet, H yang keduanya saling beroscilasi dan saling tegak lurus satu sama lain, serta tegak lurus terhadap arah rambatan

Lebih jauh Gejala polarisasi hanya dapat dialami oleh gelombang transversal saja, sedangkan gelombang longitudinal tidak mengalami gejala polarisasi. Fakta bahwa cahaya dapat mengalami polarisasi menunjukkan bahwa cahaya merupakan gelombang transversal.



Gambar 2.4 : Polarisasi Gelombang

Sumber: https://www.catatanteknisi.com/2012/07/teori-gelombang-radio-wireless-lan.html

Pada umumnya, gelombang cahaya mempunyai banyak arah getar. Suatu gelombang yang mempunyai banyak arah getar disebut gelombang tak terpolarisasi, sedangkan gelombang yang memilki satu arah getar disebut gelombang terpolarisasi.

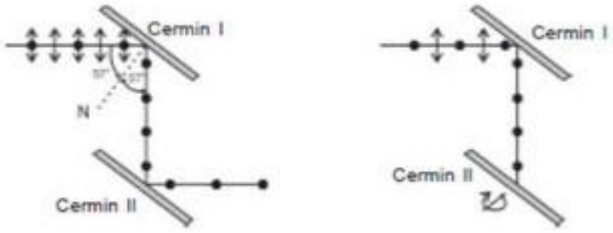
Gejala polarisasi dapat digambarkan dengan gelombang yang terjadi pada tali yang dilewatkan pada celah. Apabila tali digetarkan searah dengan celah maka gelombang pada tali dapat melewati celah tersebut. Sebaliknya jika tali digetarkan dengan arah tegak lurus celah maka gelombang pada tali tidak bisa melewati celah tersebut.

Sinar alami seperti sinar Matahari pada umumnya adalah sinar yang tak terpolarisasi. Cahaya dapat mengalami polarisasi dengan berbagai cara, antara lain karena peristiwa pemantulan, pembiasan, bias kembar, absorbsi selektif, dan hamburan.

1. Polarisasi karena Pemantulan

Cahaya yang datang ke cermin dengan sudut datang sebesar 57°, maka sinar yang terpantul akan merupakan cahaya yang terpolarisasi. Cahaya yang berasal dari cermin I adalah Cahaya terpolarisasi akan dipantulkan ke cermin. Apabila cermin II diputar sehingga arah bidang

getar antara cermin I dan cermin II saling tegak lurus, maka tidak akan ada cahaya yang dipantulkan oleh cermin II. Peristiwa ini menunjukkan terjadinya peristiwa polarisasi. Cermin I disebut polarisator, sedangkan cermin II disebut analisator. Polarisator akan menyebabkan sinar yang tak terpolarisasi menjadi sinar yang terpolarisasi, sedangkan analisator akan menganalisis sinar tersebut merupakan sinar terpolarisasi atau tidak.



Gambar 2.5: Polarisasi Gelombang Karena Pemantulan

Sumber : http://belajaroptikbersama25b.blogspot.com/2016/01/polarisasi.html

2. Polarisasi karena Pemantulan dan Pembiasan

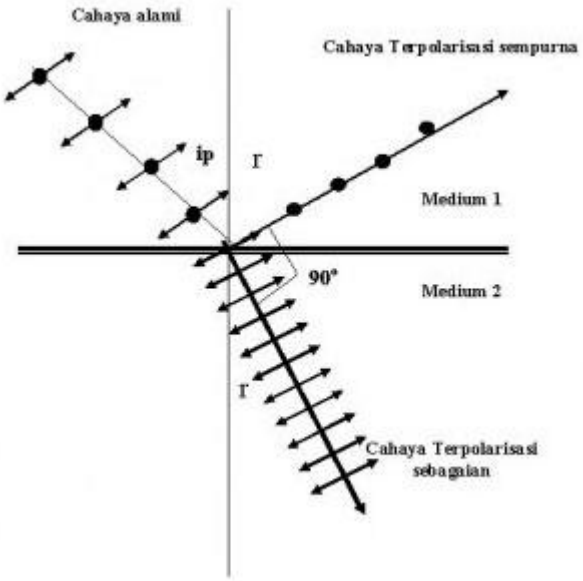
Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan para ilmuwan Fisika menunjukkan bahwa polarisasi karena pemantulan dan pembiasan dapat terjadi apabila cahaya yang dipantulkan dengan cahaya yang dibiaskan saling tegak lurus atau membentuk sudut 90°.

Di mana cahaya yang dipantulkan merupakan cahaya yang terpolarisasi sempurna, sedangkan sinar bias merupakan sinar terpolarisasi sebagian. Sudut datang sinar yang dapat menimbulkan cahaya yang dipantulkan dengan cahaya yang dibiaskan merupakan sinar yang terpolarisasi.

Sudut datang seperti ini dinamakan sudut polarisasi (ip) atau sudut Brewster. Pada saat sinar pantul dan sinar bias saling tegak lurus (membentuk sudut 90°) akan berlaku ketentuan bahwa :

$$i + r = 90^o \text{ atau } r = 90^o - i$$

Dari hukum Snellius tentang pembiasan berlaku bahwa:



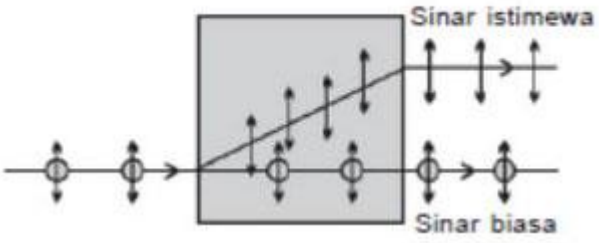
Gambar 2.6: Polarisasi karena Pemantulan dan Pembiasan

Sumber : http://belajaroptikbersama25b.blogspot.com/2016/01/polarisasi.html

3. Polarisasi karena Bias Kembar (Pembiasan Ganda)

Polarisasi karena bias kembar dapat terjadi apabila cahaya melewati suatu bahan yang mempunyai indeks bias ganda atau lebih dari satu, misalnya pada kristal kalsit.

Cahaya yang lurus disebut cahaya biasa, yang memenuhi hukum Snellius dan cahaya ini tidak terpolarisasi. Sedangkan cahaya yang dibelokkan disebut cahaya istimewa karena tidak memenuhi hukum Snellius dan cahaya ini adalah cahaya yang terpolarisasi.



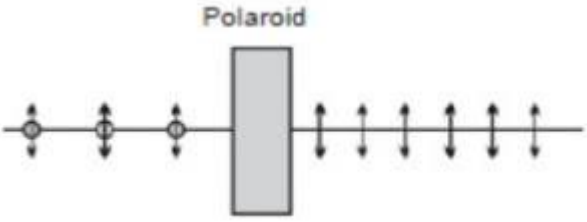
Gambar 2.7: Polarisasi karena Bias Kembar (Pembiasan Ganda)

Sumber : http://belajaroptikbersama25b.blogspot.com/2016/01/polarisasi.html

4. Polarisasi karena Absorbsi

Selektif Polaroid adalah suatu bahan yang dapat menyerap arah bidang getar gelombang cahaya dan hanya melewatkan salah satu bidang getar. Seberkas sinar yang telah melewati polaroid hanya akan memiliki satu bidang getar saja sehingga sinar yang telah melewati polaroid adalah sinar yang terpolarisasi.

Peristiwa polarisasi ini disebut polarisasi karena absorbsi selektif. Polaroid banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, antara lain untuk pelindung pada kacamata dari sinar matahari (kacamata sun glasses) dan polaroid untuk kamera.

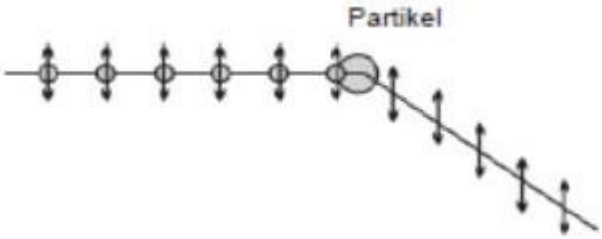


Gambar 2.8: Polarisasi karena Absorbsi Selektif

Sumber : http://belajaroptikbersama25b.blogspot.com/2016/01/polarisasi.html

5. Polarisasi karena Hamburan

Polarisasi cahaya karena peristiwa hamburan dapat terjadi pada peristiwa terhamburnya cahaya matahari oleh partikel-partikel debu di atmosfer yang menyelubungi Bumi. Cahaya matahari yang terhambur oleh partikel debu dapat terpolarisasi. Itulah sebabnya pada hari yang cerah langit kelihatan berwarna biru. Hal itu disebabkan oleh warna cahaya biru dihamburkan paling efektif dibandingkan dengan cahaya-cahaya warna yang lainnya.



Gambar 2.9: Polarisasi karena Hamburan

Sumber : http://belajaroptikbersama25b.blogspot.com/2016/01/polarisasi.html

6. Pemutaran Bidang Polarisasi

Seberkas cahaya tak terpolarisasi melewati sebuah polarisator sehingga cahaya yang diteruskan terpolarisasi. Cahaya terpolarisasi melewati zat optik aktif, misalnya larutan gula pasir, maka arah polarisasinya dapat berputar.

Pemutaran Bidang Polarisasi

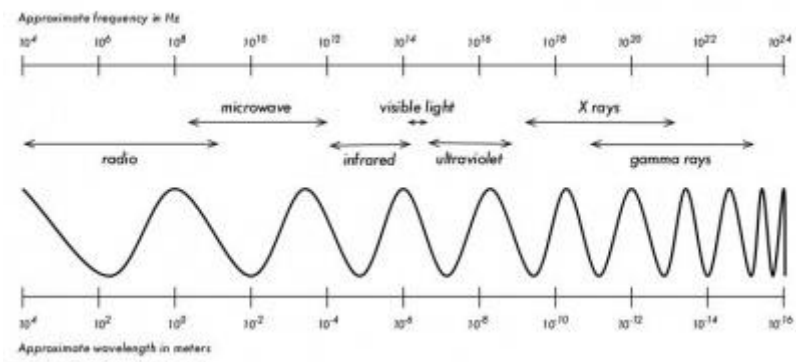
D. Spektrum elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik meliputi frekuensi, maupun panjang gelombang, yang sangat lebar. Wilayah frekuensi dan panjang gelombang ini sering di sebut sebagai spektrum elektromagnetik. Bagian spektrum elektromagnetik banyak di kenali oleh manusia adalah cahaya, yang merupakan bagian spektrum elektromagnetik yang terlihat oleh mata.

Cahaya berada pada kira-kira frekuensi 7.5*1014 Hz and 3.8*1014 Hz, atau kira-kira panjang gelombang 400 nm (violet/biru) sampai 800 nm (merah).

Kita juga sering kali terekspose ke wilayah spektrum elektromagnetik lainnya, termasuk Gelombang Arus Bolak Balik (listrik) pada 50/60Hz, Ultraviolet (pada frekuensi tinggi dari cahaya yang kita lihat), infrared (atau frekuensi rendah dari cahaya yang kita lihat), radiasi X-ray / roentgen, maupun banyak lagi lainnya. Radio menggunakan bagian dari spektrum elektromagnetik dimana gelombangnya dapat di bangkitkan dengan memasukan arus bolak balik ke antenna. Hal ini hanya benar pada wilayah 3 Hz sampai 300 GHz. Untuk pengertian yang lebih sempit, biasanya batas atas frekuensi akan sekitar 1GHz.

Jika kita berbicara tentang radio, maka sebagian besar orang akan berfikir tentang radio FM, yang menggunakan frekuensi sekitar 100MHz. Di antara radio dengan cahaya infrared, kita akan menemukan wilayah gelombang micro (microwave) – yang mempunyai frekuensi sekitar 1GHz sampai 300GHz, dengan panjang gelombang dari 30cm sampai 1 mm.



Gambar 2.10: Spektrum Elektromagnetik.

(Sumber : http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/Spektrum_elektromagnetik)

Penggunaan paling populer dari gelombang mikro adalah di oven microwave, yang kebetulan menggunakan frekuensi yang sama dengan frekuensi standard wireless yang akan kita gunakan. Spektrum frekuensi ini berada dalam band yang dibuat terbuka untuk penggunaan umum tanpa perlu lisensi. Di negara maju, wilayah band ini di kenal sebagai ISM band, yang merupakan singkatan dari Industrial, Scientific, and Medical. Sebagian besar dari spektrum elektromagnetik yang ada biasanya di kontrol secara ketat oleh pemerintah melalui lisensi. Lisensi frekuensi merupakan pemasukan yang lumayan bagi pemerintah. Hal ini terutama terjadi pada spektrum frekuensi yang digunakan untuk broadcasting (TV, radio) maupun komunikasi suara dan data. Di banyak negara, ISM band di alokasikan untuk digunakan tanpa perlu lisensi. Di Indonesia, berdasarkan KEPMEN Nomor 2/2005, pengunakan frekuensi 2.4GHz dapat dilakukan tanpa perlu lisensi dari pemerintah.

Frekuensi yang paling menarik untuk kita semua adalah 2.400 - 2.495 GHz, yang digunakan oleh standard radio 802.11b and 802.11g (panjang gelombang frekuensi tersebut sekitar 12.5 cm). Jenis peralatan lain yang juga sering digunakan menggunakan standard 802.11a yang beroperasi pada frekuensi 5.150 - 5.850 GHz (panjang gelombang frekuensi tersebut sekitar 5 sampai 6 cm).

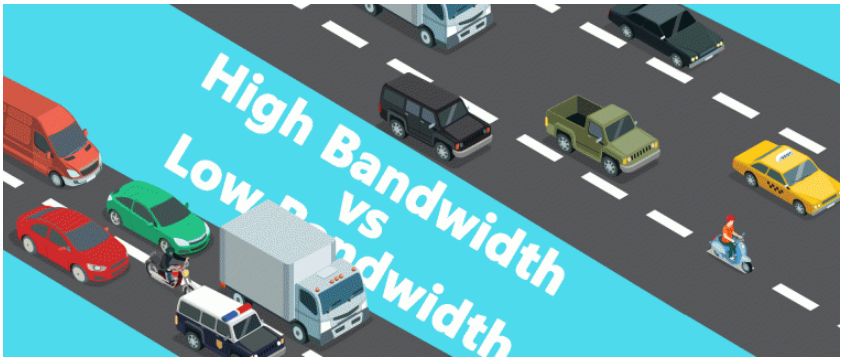
E. Bandwidth

Pengertian Bandwidth sendiri bisa diartikan sebagai jumlah nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam hitungan bit/detik atau yang biasanya di sebut dengan *bit per second* (bps), antara server dan client dalam waktu tertentu. Bandwith bisa diartikan juga kapasitas maksimum

dari suatu jalur komunikasi yang dipakai untuk mentransfer data dalam hitungan detik.

Bandwidth dalam bahasa Indonesia bisa diartikan sebagai *lebar pita,* namun pada umumnya istilah bandwidth tetap digunakandari pada lebar pita karena bandwidth yang lebih umum. Bandwidth adalah lebar dari saluran transmisi yang digunakan untuk mengirim dan menerima data.

Sehingga, bandwidth menentukan seberapa banyak atau besar data dan informasi yang dapat lewat pada saluran tersebut dalam suatu waktu. Beberapa contoh nilai bandwidth adalah 1 Mbps, 2 Mbps, 10 Mbps, 20 Mbps, Etc. hal ini cukup familiar dengan nilai-nilai tersebut. Nilai di atas menggambarkan kecepatan.



Gambar 2.11 : analogi bandwitdh seperti jalan raya

Sumber https://www.qilat.id/blog/internet-part-2-apa-itu-bandwidth

Meski bandwidth memiliki sejumlah arti teknis, tetapi karena bandwidth dipopulerkan di internet, umumnya merujuk pada volume informasi data per unit waktu yang dapat ditangani oleh sebuah transmisi (seperti koneksi internet).

Koneksi internet dengan bandwidth yang lebih besar dapat memindahkan sejumlah data yang ditetapkan (misalnya, streaming video)

jauh lebih cepat daripada koneksi internet dengan bandwidth yang lebih rendah.

Bandwidth biasanya dinyatakan dalam bit per detik , seperti 60 Mbps atau 60 Mb / s, untuk menjelaskan laju transfer data 60 juta bit (megabits) per detik. Analogi lain data adalah bandwidth yang tersedia karena air adalah ukuran pipa. Dengan kata lain, karena jika bandwidth juga meningkat maka jumlah data yang dapat mengalir melalui dalam jumlah waktu tertentu juga bisa meningkat, seperti halnya diameter pipa meningkat, maka meningkat juga jumlah air yang dapat mengalir melalui pipa selama periode waktu.

Gambar 2.12. analogi bandwth pipa air

(sumber : https://www.jagoanhosting.com/pengertian-bandwidth/)

Contoh kasus pada saat streaming video, dalam satu jaringan ada yang memainkan game online, dan beberapa orang mendownload file. Maka jika kita memiliki bandwith yang kecil maka koneksi internet akan sedikit lebih lemot atau lambat, ini ada hubungannya dengan bandwidth.

Kembali ke analogi pipa, asumsi pipa air ke rumah (bandwidth) memiliki pipa yang sama, karena keran kamar mandi, pancuran, keran wastafel dihidupkan (jumlah

Kesimpulan Tentang Bandwidth

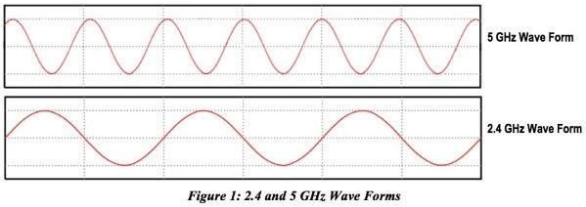
Dengan menganalogikan bandwidth sebagai jalanan mobil, Pipa untuk

unduhan data ke perangkat yang digunakan), maka tekanan air di setiap titik keran("kecepatan" di setiap perangkat) akan mengurang, karena hanya ada pipa kecil yang tersambung ke aliran rumah tapi banyak digunakan pada setiap aktifitas yang tersedia ke rumah (jaringan Anda).

F. Frekuensi dan kanal

Wereless atau WiFi merupakan jalur populer saat ini yang dianggap praktis untuk melakukan transfer data. Karena populer dan banyak yang pakai, saat ini varian frekuensi WiFi sudah bertambah. Yaitu frekuensi 2.4Ghz dan 5.8Ghz.

Saat ini pemakaian frekuensi WiFi bisa menggunakan frekuensi 2.4Ghz atau 5.8Ghz. Meski sama-sama WiFi, rupanya perbedaan frekuensi ini jadi membuatnya tidak sama.



Gambar 2.13. Perbdaan panjang gelombang 2,4 dan 5 GHz

Sumber foto: Gambar: Quora pada laman : https://jalantikus.com/tips/perbedaan-wifi-2-5-ghz/

Meski sama-sama memakai teknologi WiFi, rupanya beda frekuensi berpengaruh terhadap bentuk gelombang. Pada panjang gelombang, di 2.4Ghz lebih jauh daripada di 5.8Ghz. Sementara pada kepadatan gelombang, di 5.8Ghz lebih padat daripada di 2.4Ghz.

Hal tersebut membuat perbedaan Wifi 2.4Ghz dan 5.8Ghz cukup signifikan. Seperti pada kecepatan di 5.8Ghz mampu hingga 1300Mbps, sementara pada 2.4Ghz mampu hingga 600Mbps. Lalu jarak jangkauan WiFi juga berbeda, di 2.4Ghz mampu hingga 2x jarak di 5Ghz.

G. Perilaku gelombang radio

Ada beberapa aturan yang sangat ampuh pada saat merencanakan pertama kali untuk jaringan nirkabel:

1. Semakin panjang panjang gelombang, semakin jauh gelombang radio merambat.
2. Semakin panjang panjang gelombang, semakin mudah gelombang radio melalui atau mengitari penghalang.

3. Semakin pendek panjang gelombang, semakin banyak data yang dapat di kirim.

Aturan di atas, merupakan simplifikasi dari perilaku gelombang secara umum, mungkin akan lebih mudah di mengerti melalui contoh.

1. **Gelombang panjang menjalar lebih jauh**

Untuk daya pancar yang sama, gelombang dengan panjang gelombang yang lebih panjang cenderung untuk dapat menjalar lebih jauh daripada gelombang dengan panjang gelombang pendek. Effek ini kadang kala dapat terlihat di radio FM, jika di bandingkan jarak pancar pemancar FM di wilayah 88MHz dengan wilayah 108MHz. Pemancar dengan frekuensi yang lebih rendah cenderung untuk dapat mencapai jarak yang lebih jauh di bandingkan dengan pemancar dengan frekuensi yang tinggi pada daya yang sama.

a). Gelombang panjang lebih mudah melewati penghalang

Sebuah gelombang di air yang panjang gelombang-nya 5 meter tidak akan di hentikan oleh sebuah potongan kayu yang panjangnya 5 mm di air. Jika ada potongan kayu yang panjangnya 50 meter, misalnya kapal, maka potongan kayu tersebut akan terbawa oleh gelombang tersebut. Jarak sebuah gelombang dapat berjalan tergantung pada hubungan antara panjang gelombang dengan ukuran penghalang yang ada di jalur rambatan gelombang.

Lebih sulit untuk menggambarkan gelombang bergerak “menembus” objek padat, tapi hal ini merupakan salah satu hal biasa di gelombang elektromagnetik. Gelombang dengan panjang gelombang yang panjang (atau frekuensi makin rendah) cenderung untuk dapat menembus objek lebih baik di bandingkan dengan yang panjang gelombang-nya pendek (frekuensi-nya lebih tinggi).

Sebagai contoh, radio FM (88-108MHz) dapat menembus bangunan atau berbagai halangan dengan lebih mudah. Sementara yang gelombangnya lebih rendah, seperti, handphone GSM yang bekerja pada 900MHz atau 1800MHz, akan lebih sukar untuk menembus bangunan. Memang effek ini sebagian karena perbedaan daya pancar yang digunakan di radio FM dengan GSM, tapi juga sebagian karena pendek-nya panjang gelombang di sinyal GSM.

b). Panjang gelombang yang pendek dapat membawa data lebih banyak

Semakin cepat gelombang berayun atau bergetar, semakin banyak informasi yang dapat dia bawa – setiap getaran atau ayunan dapat, contoh, digunakan untuk mengirimkan bit digital, '0' atau '1', 'ya' atau 'tidak'.

Ada sebuah prinsip yang dapat di lihat di semua jenis gelombang, dan amat sangat berguna untuk mengerti proses perambatan gelombang radio. Prinsip tersebut di kenal sebagai Prinsip Huygens, yang diambil dari nama Christiaan Huygens, seorang matematikawan, fisikawan, dan astronomer Belanda 1629 – 1695.

Bayangkan jika anda menggunakan sebuah tongkat kecil dan memasukan tongkat tersebut ke sebuah kolam yang airnya tenang, kemudian menyebabkan air bergoyang bahkan mungkin berdansa. Gelombang akan meninggalkan pusat dari tongkat – tempat anda memasukan tongkat – dalam bentuk lingkaran.

Jika kita perhatikan, jika ada partikel air yang bergoyang, mereka akan menyebabkan partikel tetangga-nya untuk melakukan hal yang sama dari semua pusat perubahan, maka gelombang sirkular

yang baru akan di mulai. Hal ini, dalam bentuk yang sederhana, adalah prinsip Huygens. Dari terjemahan di wikipedia.org,

"Prinsip Huygens adalah metida analisis yang digunakan untuk masalah perambatan / propagasi gelombang di batas medan jauh (far field). Prinsip Huygens memahami bahwa setiap titik dalam gelombang berjalan adalah pusat dari perubahan yang baru dan sumber dari gelombang yang lain, dan gelombang berjalan secara umum dapat dilihat sebagai penjumlahan dari gelombang yang muncul pada media yang bergerak. Cara pandang perambatan / propagasi gelombang yang demikian sangat membantu dalam memahami berbagai fenomena gelombang lainnya, seperti difraksi".

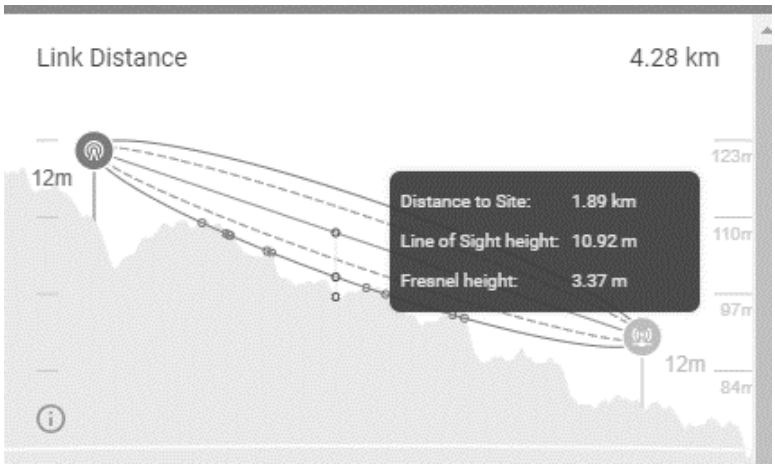
Prinsip Huygens berlaku untuk gelombang radio maupun gelombang di air, maupun suara bahkan cahaya – hanya saja panjang gelombang cahaya sangat pendek sekali untuk memungkinkan manusia melihat efek Huygens secara langsung.

Prinsip ini membantu kita untuk mengerti difrasi maupun zone Fresnel, yang dibutuhkan untuk "line of sight" (LOS) maupun kenyataan bahwa kadang-kadang kita dapat mengatasi wilayah tidak "line of sight".

Mari kita melihat lebih dekat apa yang terjadi pada gelombang elektromagnetik pada saat merambat.

H. Line of sight

Istilah Line of Sight, sering kali di singkat sebagai LOS, sangat mudah untuk di mengerti jika kita berbicara tentang cahaya tampak: Jika kita dapat melihat titik B dari titik A tidak ada penghalang antara A dan B, maka kita mempunyai Line of Sight.



Gambar 2.13: titik pointing yang menunjukan line of sight

Konsep Line of Sight menjadi lebih kompleks jika kita menggunakan gelombang mikro. Ingat bahwa sebagian besar karakteristik perambatan / propagasi gelombang elektromagnetik tergantung pada panjang gelombang-nya. Hal ini kira-kira mirip dengan pelebaran gelombang pada saat gelombang tersebut berjalan. Panjang gelombang cahaya sekitar 0.5 mikrometer, sementara gelombang mikro yang kita gunakan dalam jaringan wireless mempunyai panjang gelombang beberapa sentimeter. Konsekuensi-nya, pancaran gelombang mikro akan lebih lebar – dalam bahasa yang sederhana gelombang mikro membutuhkan ruang / jalan yang lebih lebar.

Perlu di catat bahwa pancaran cahaya tampak juga akan melebar sama dengan gelombang mikro, jika kita mengijinkan

cahaya untuk bergerak cukup jauh, kita akan melihat pelebaran pancaran walaupun cahaya mempunyai panjang gelombang yang pendek. Jika kita mengarahkan sinar laser yang sangat fokus ke bulan, maka pancaran sinar laser tersebut akan melebar sampai sekitar jari-jari 100 meter pada saat sinar laser tersebut menyentuh permukaan bulan. Kita dapat melihat dengan jelas efek ini di malam hari yang cerah dengan laser pointer, yang biasa digunakan untuk presentasi, dan keker / binokular. Kita tidak perlu mengarahkan ke bulan, coba saja arahkan ke gunung yang jauh, atau bangunan yang jauh, misalnya, tower tangki air. Kita akan melihat dengan jelas bahwa jari-jari pancaran akan bertambah dengan semakin jauh-nya jarak yang di tempuh.

Jadi Line of Sight yang kita butuhkan agar dapat terjadi sambungan wireless yang optimal antara A dan B sebetulnya lebih dari sekedar garis lurus yang tipis – tapi lebih berbentuk cerutu, atau sebuah elips. Lebar cerutu / elips tersebut di kenal sebagai konsep Fresnel Zone.

I. Daya

Semua gelombang elektromagnetik akan membawa enegry – kita dapat merasakan-nya pada saat kita menikmati (atau menderita) panas dari matahari. Jumlah energy yang di terima pada satu waktu tertentu di sebut daya. Daya P adalah kunci utama yang memungkinan sambungan wireless dapat beroperasi: kita akan membutuhkan daya minimal tertentu untuk agar sinyal yang di terima dengan baik.

Kita akan kembali ke berbagai detail tentang transmisi daya, redaman, penguatan dan sensitifitas radio di Bab 3. Berikut ini akan di diskusikan secara singkat bagaimana daya P di definisikan dan di ukur.

Medan listrik di ukur dalam V/m (beda potensial per meter), daya yang ada di dalam-nya setara dengan medan listrik di kuadratkan.

$P \sim E^2$

Secara praktis, kita dapat mengukur daya menggunakan sejenis penerima, misalnya, sebuah antenna dan voltmeter, power meter, oscilloscope atau bahkan radio / wifi card di laptop. Melihat secara langsung daya yang ada di sinyal pada dasarnya melihat kuadrat dari sinyal dalam Volt (tegangan).

J. Jenis-jenis teknologi jaringan nirkabel indoor dan outdoor

Jenis sambungan Wireless LAN

1) W-LAN Outdoor – dipakai untuk menghubungkan perangkat yang ada di luar ruangan, mengikuti standar 802.16.
2) W-LAN Indoor – dipakai untuk menghubungkan perangkat yang ada di dalam ruangan, mengikuti standar 802.11

Adapun jenis-jenis perangkat Wireless LAN yaitu:

1. Access Point

Acsess point disebut juga dengan Hotspot yang berfungsi seperti hub dimana akan menghubungkan bermacam perangkat wireless yang terhubung dengan perangkat tersebut. Bermacam perngkat Access point memiliki konfigurasi administrator yang berbeda-beda sesuai dengan produsennya masing-masing dengan tingkat keamanan yang dapat diatur sesuai dengan kehendak administrator jaringan yang bersangkutan seperti menambahkan enkripsi WEP dan semacamnya untuk keamanan jaringan.

2. Wireless Card PCI

Perangkat wireless berbentuk card PCI yang dipakai dalam sebuah PC yang tidak memiliki perangkat embedded wireless di dalamnya. Kebanyakan perangkat ini memiliki jangkauan sinyal yang kecil sehingga kadang pengguna menambahkan perangkat antena tambahan untuk menambah kekuatan tangkap sinyal yang ada.

3. Wireless USB

Perangkat ini banyak diperoleh di pasaran. Perangkat ini bersifat mobile namun karena bentuknya yang terbilang kecil sehingga membuat daya tangkap perangkat ini lebih kecil dibandingkan dengan perangkat lain seperti Wireless card PCI.

4. PCMCIA

Perangkat ini banyak dijumpai pada Laptop atau notebook jaman dulu yang belum memiliki perangkat wireless adapter terintegrasi seperti pada dewasa ini yang hampir semua Notebook yang dijual memiliki perangkat wireless dengan harga yang murah (tergantung chipset yang digunakan).

5. Compact Flash

Compact Flash hampir seperti dengan USB yang bersifat mobil namun beberapa anggapan menyatakan bahwa compact flash di klaim lebih lebih baik dibanding dengan wireless adapter USB.

Embedded. Jenis ini adalah perangkat wireless yang bersifat terintegrasi atau menjadi satu dengan mainboard sebuah PC atau notebook alias onboard.

K. Jaringan nirkabel 802.11

Kebanyakan perangkat W-LAN 802.11 punya spesifikasi yang sama, karena perusahaan pembuatnya sama.Perbedaan yang menyolok berada di software pengendalinya.Beberapa perusahaan Taiwan pemasok 802.11 diantaranya adalah CyberTAN, GemTek, GlobalSun, USI, Z-Com, Ambit dan Askey dengan menggunakan berbagai chipset seperti Broadcom, Intersil, Atheros, Belkin, dan Agere.

L. Antena dan jalur transmisi

Transmiter yang membangkitkan daya RF untuk mendorong antena yang biasanya terletak pada jarak tertentu dari teminal antena. Sambungan antara keduanya disebut jalur transmisi RF. Tujuannya adalah membawa daya RF dari satu tempat ke tempat lain, dan melakukan ini seefisien mungkin. Di sisi penerima, antena bertanggung jawab untuk menangkap sinyal radio di udara dan meneruskannya ke penerima dengan gangguan sesedikit mungkin, sehingga radio dapat men-dekode sinyal dengan baik. Atas alasan-alasan ini, kabel RF memiliki

peran yang sangat penting dalam sistem-sistem radio: ia harus menjaga integritas sinyal dalam dua arah.

Ada dua kategori umum jalur transmisi: kabel dan bumbung gelombang (Waveguide). Keduanya bekerja sangat baik untuk secara efisien membawa daya RF di frekuensi 2.4 GHz.

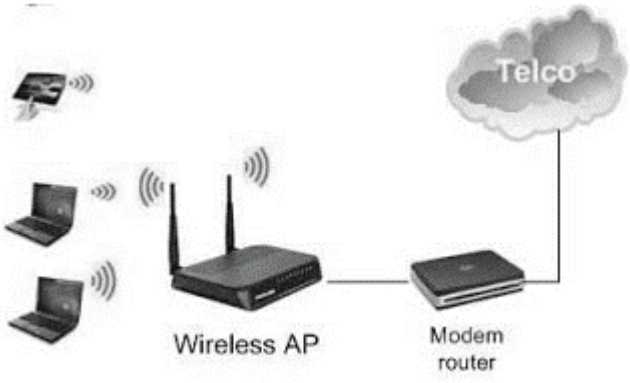
M. Topologi jaringan nirkabel indoor dan outdoor

Topologi jaringan nirkabel pada umumnya ada dua jenis, yaitu jaringan infrastruktur dan adhoc.

1. Topologi Infrastruktur

Topologi infrastructur merupakan jaringan yang menggunakan suatu piranti Wifi yang disebut Access Point (AP) sebagai suatu bridge antara piranti wireless dan jaringan kabel standard. Konsep jaringan infrastruktur dimana untuk membangun jaringan ini diperlukan radio wireless sebagai pusat.

Radio Wireless memiliki SSID sebagai nama jaringan wireless tersebut, dengan adanya SSID maka radio wireless itu dapat dikenali. Pada saat beberapa komputer terhubung dengan SSID yang sama, maka terbentuklah sebuah jaringan infrastruktur.



Gambar 2.14: jaringan infrastruktur

Laptop dihubungkan oleh satu radio wireless, disini toplogi jaringan yang terbentuk adalah topologi star. Dengan jaringan Infrastrutur memungkinkan kita untuk melakukan beberapa hal, diantaranya:

a) Anda bisa memperluas jangkauan jaringan wireless dengan menambahkan sebuah perangkat access point lain sebagai perangkat tambahan. Menambah jangkauan wireless dengan cara meletakkan sebuah wireless access point diantara dua wireless adapters yang berfungsi sebagai repeter tambahan guna memperpanjang jangkauan menjadi dua kali lipat.
b) Terhubung dengan jaringan lokal, sebuah wireless access point memungkinkan anda memperluas jaringan lokal anda dengan kemampuan koneksi secara wireless. Komputer pada jaringan kabel dan komputer dengan koneksi wireless bisa saling berkomunikasi satu sama lain. Hal ini lah yang menjadi kekuatan utama dari topology wireless infrastructure.
c) Menggunakan kemampuan roaming. Jika anda menggunakan beberapa wireless access point seperti halnya dalam sebuah kantor yang besar atau rumah yang sangat luas, user bisa melakukan roaming

antara dua buah access point yang saling terikat, tanpa harus kehilangan koneksi kepada jaringan walau melompat dari satu access point ke access point lainnya. Modus dari wireless access point dengan kemampuan roaming seperti ini disebut WDS (wireless distribution system).

d) Dengan infrastructure topology, anda bisa berbagi koneksi internet. Mungkin perangkat yang sangat praktis untuk berbagi sambungan penyedia jasa internet. Memposisikan radio wereless sebagai gateway untuk clinet yang akan terkoneksi dengan internet.

Untuk dapat digunakan, tentunya Access Point harus dikonfigurasikan terlebih dahulu. Terdapat dua cara untuk mengkonfigurasikan Access Point(AP). Pertama, konfigurasi menggunakan W-LAN(Wireless LAN) card yang dipasang pada slot PCI, USB wireless ataupun mengunakan card PCMCIA. Kedua, konfigurasi menggunakan kabel UTP yang dihubungkan antara NIC di PC dengan salah satu port RJ-45 yang terdapat di AP.

1. Pasangkan terlebih dahulu sumber daya listrik, setelah access point menyala kemudian hubungkan kabel UTP ke dengan komputer atau laptop, kemudian pasangkan ujung satunya lagu ke port nomor 1 di access point.
2. Setelah semuanya selesai, buka kontrol panel dengan cara mengklik Start/Control Panel, kemudian klik Network Connections.
3. Setelah dialog Network Connection tampil, klik kanan icon ethernet LAN lalu pilih Properties.

4. Pada kotak This connection uses the following items, klik internet Protocol(TCP/IP) kemudian klik tombol Properties.
5. Pilih opsi Use the following IP address, lalu pada IP address masukkan IP dan subnet mask-nya. Untuk kelasnya, sesuaikan dengan kelas IP perangkat WLAN anda. Akhiri dengan mengklik tombol OK.
6. Setelah selesai, buka web browser anda lalu pada address bar ketikkan 'http://192.168.1.1' kemudian tekan Enter.
7. Maka akan muncul jendela user name dan password, pada user name ketik 'admin' kemudian pada bagian password biarkan saja kosong, tekan Enter.
8. Setelah anda menekan tombol Enter tadi, maka akan tampil jendel konfigurasi Access Point Linksys. Klik tab Wireless, dijendela inilah anda akan memasukkan nama jaringan wireless yang akan anda gunakan, atau yang sering disebut dengan SSID (*Service set identifier*)
9. Pada Wireless Channel, klik tombol dropdown lalu pilih channel yang ingin anda gunakan. Sekilas tentang channel: Pemahaman tentang channel sangat penting diketahui, karena channel merupakan sebuah bagian pada pita atau band frekuensi. Penentuan sebuah channel yang tepat sangat penting dilakukan agar setiap frekuensi tidak saling bertumpuk (overlap) dengan jaringan WLAN disekitar kita. Pada frekuensi 2.4GHz ini, ada channel yang dapat anda gunakan. Baiklah disini saya akan menampilkan gambar

kanal frekuensi 2.4GHz, mudah-mudahan saja dapat membantu anda dalam menentukan channel yang tepat.

10. Untuk Wireless SSID Broadcast, pilih opsi Enable. Setelah semuanya selesai, simpan konfigurasi anda dengan cara mengklik tombol Save.
11. Tunggu beberapa saat jika proses menyimpan tadi telah selesai, maka akan tampil sebuah gambar. Klik tombol Continue untuk melanjutkan.

2. Topologi ADHOC

Gambar 2.15 : topologi adhoc

Jaringan wireless Ad hoc adalah kumpulan node (atau router) wireless mobile yang secara dinamis keberadaannya tanpa menggunakan jaringan infrastruktur yang ada atau administrasi yang terpusat.Jaringan wireless Ad Hoc dapat juga dikatakan sebagai desentraslisasi jaringan wireless. Jaringan ad-hoc merupakan bentuk komunikasi jaringan wireless yang paling sederhana. Pada jaringan Ad Hoc, router dapat dengan bebas melakukan organiasi jaringan yang berakibat topologi akan berubah dengan cepat dan sulit untuk diprediksi. Dengan fitur ini, jaringan Ad Hoc mengalami beberapa tantangan antara lain: multihop, mobility, kombinasi jaringan yang besar dengan berbagai peralatan yang berbeda, bandwidth dan keterbatasan konsumsi battery. jaringan Ad Hoc juga memerlukan protokol routing karena setiap node memerlukan pertukaran data.Berbeda dengan jaringan

infrastruktur, jaringan ad-hoc tidak membutuhkan sebuah wireless lan untuk menghubungkan masing-masing komputer dan topologi jaringan yang terbentuk adalah jaringan mesh.

Berikut adalah beberapa keuntungan dari sebuah jaringan wireless ad-hoc:

1. Jaringan wireless Ad-Hoc sangat sederhana dalam men-setup nya. Tancapkan adapter wireless ke pada laptop / computer, configure softwarenya, dan andapun sudah bisa melakukan komunikasi antar laptop
2. Jaringan Ad-Hoc adalah murah karena anda tidak memerlukan sebuah wireless access point.
3. Jaringan Ad-Hoc adalah cepat. Rate throughputnya antar adapter dua kali lebih cepat daripada anda menggunakan wireless access point dalam topology infrastcruture.

Contoh Penggunaan/Aplikasi di lapangan :

1. Operasi militer, seperti yang telah diujicobakan kawasan pertempuran di Sudan. Dengan jaringan ad hoc, mempermudah untuk akses informasi antar personil militer.
2. Komersial, jaringan ad hoc dapat digunakan pada situasi emergency atau upaya penyelamatan (*rescue operation*), seperti banjir atau gempa bumi dan entertainment seperti acara live music.
3. Jaringan yang cepat tersedia dengan menggunakan notebook untuk menyebarkan dan berbagi informasi di antara user seperti dalam konferensi atau ruang kuliah.
4. Personal Area Network, untuk jarak pendek (*short distance*) lebih kurang 10 m, Ad hoc Network secara mudah berkomunikasi antar bermacam peralatan (seperti PDA, laptop dan telepon seluler) dengan laju data yang rendah.

Keuntungan menggunakan jaringan Adhoc diantaranya :

1. Tidak memerlukan dukungan backbone infrastruktur sehingga mudah diimplementasikan dan sangat berguna ketika infrastruktur tidak ada ataupun tidak berfungsi lagi.
2. Mobile node yang selalu bergerak (mobility) dapat mengakses informasi secara real time ketika berhubungan dengan mobile node lain, sehingga pertukaran data dan pengambilan keputusan dapat segera dilaksanakan.
3. fleksibel terhadap suatu keperluan tertentu karena jaringan ini memang bersifat sementara.
4. Dapat direkonfigurasi dalam beragam topologi baik untuk jumlah user kecil hingga banyak sesuai dengan aplikasi dan instalasi (scalability).

Kerugian (Permasalahan) :

1. packet loss (rugi-rugi paket) akan terjadi bila transmisi mengalami kesalahan (error).
2. seringkali terjadi disconnection, karena tidak selalu berada dalam area cakupan.
3. bandwidth komunikasi yang terbatas
4. lifetime baterai yang singkat.
5. kapasitas kemampuan jangkauan mobile node yang terbatas dan bervariasi.

N. Konfigurasi Adhoc

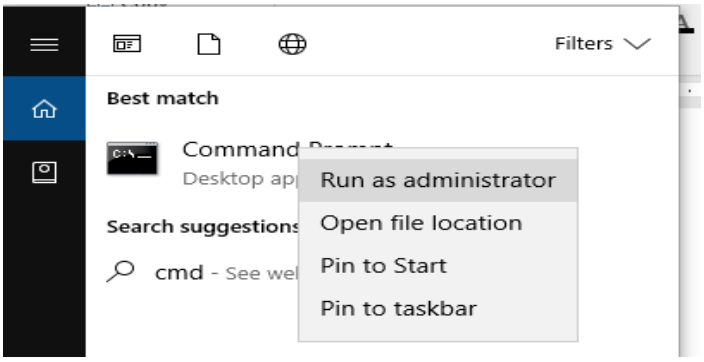
Jaringan ad-hoc adalah salah satu jenis dari wireless local area network (wlan) yang terdiri dari sekumpulan node-node yang berkomunikasi satu sama lain secara langsung tanpa melibatkan node perantara seperti access

point. Setiap node pada jaringan ad-hoc memiliki interface wireless. Node-node dalam jaringan ad hoc bersifat dinamis dan dapat berubah-ubah.

Pada jaringan ad hoc setiap node tidak hanya berfungsi sebagai pengirim dan penerima informasi tetapi juga berfungsi sebagai pendukung jaringan seperti router. Oleh karena itu maka diperlukan sebuah routing protokol yang ditanamkan pada jaringan ad hoc tersebut.

Pada windows 10, konfigurasi jaringan AdHoc tidak bisa ditemukan dalam settingan secara otomatis atau secara tampilan graphical, jadi kita harus mengkonfigurasi jaringan AdHoc secara manual melalui aplikasi command prompt (cmd). Berikut adalah langkah langkahnya :

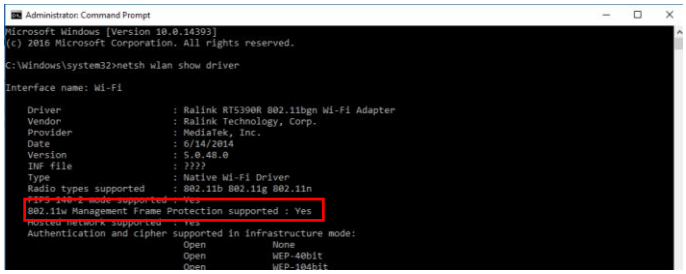
1. Buka Command Promt (administrator)



Gambar 2.16 : jalankan command line dari administrator

Sebelum melakukan perintah seting adhoc, pastikan dulu bahwa wlan komputer support untuk jaringan adHod, langkahnya :

Ketik : netsh wlan show driver



Gambar 2.17 : pengecekan wlan computer

2. Setelah memastikan komputer kita support dengan settingan jaringan ad hoc, langkah selanjutnya setting SSID dan PASSWOMasih pada mode CMD administrator, ketik : netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid=NAMA JARINGAN key=PASSWORD

Keterangan :

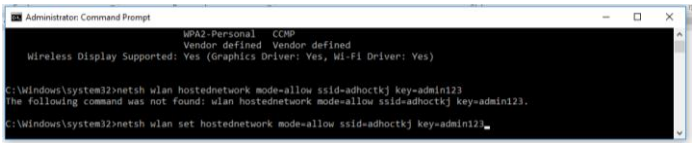
1.) Isi nama SSID anda pada NAMA JARINGAN (ganti sesuai keinginan)

2.) Isi password anda pada PASSWORD (minimal 8 karakter)

Contoh :

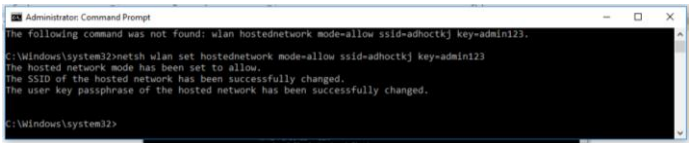
netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid=sniper key=admin1234

RD jaringan ad hoc kita nantinya.



Gambar 2.18 : perintah sering konfigurasi adhoc

4. Tunggu sampai mencul tulisan succesfull



Gambar 2.19: konfigurasi selesai

Seting adHoc sdh selesai untuk melakukan pengecekan apakah berhasil atau tidak gunakan komputer lain. Nanti akan muncul ssid yang baru.

O. Konfigurasi infrastruktur

Tidak seperti jaringan kabel, jaringan wireless memiliki dua mode yang dapat digunakan : infastruktur dan Ad-Hoc. Konfigurasi infrastruktur adalah komunikasi antar masing-masing PC melalui sebuah access point pada WLAN atau LAN. Komunikasi Ad-Hoc adalah komunikasi secara langsung antara masing-masing komputer dengan menggunakan piranti wireless. Penggunaan kedua mode ini tergantung dari kebutuhan untuk berbagi data atau kebutuhan yang lain dengan jaringan berkabel.

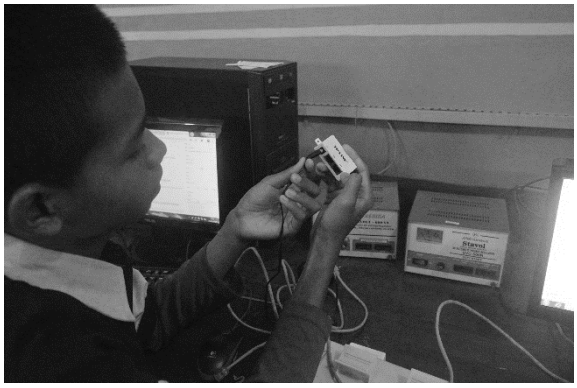
Pada mode infrastruktur membutuhkan Access Point (AP). Perangkat ini berfungsi untuk menghubungkan antara client satu dengan yang lainnya sehingga dapat tergabung ke dalam sebuah sistem jaringan. Selain itu Access Point juga dapat bertindak sebagai repeater yang bekerja sebagai perangkat yang dapat menguatkan sinyal dalam suatu jaringan Wireless LAN.

Langkah settingnya adalah sebagai berikut.

1. Tancapkan Adaptor ke Stopkontak listrik

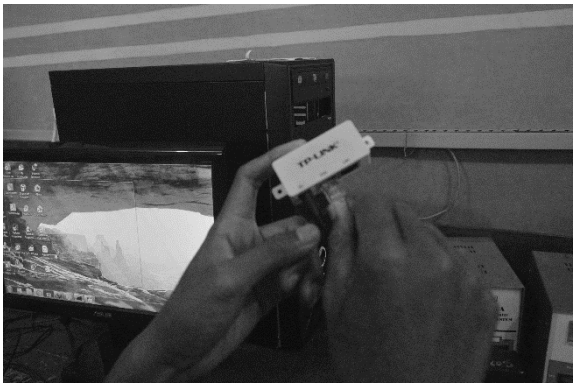
Gambar 2.20 : hitungkan daya

2. Tancapkan DC jack



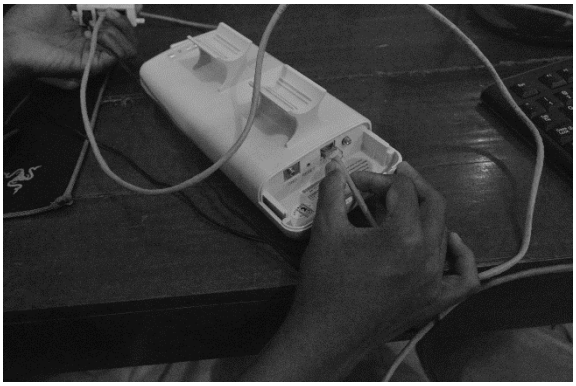
Gambar 2.21 : pemasagan power PoE

3. Tancapkan kabel ethernet ke port yang diberi label PoE



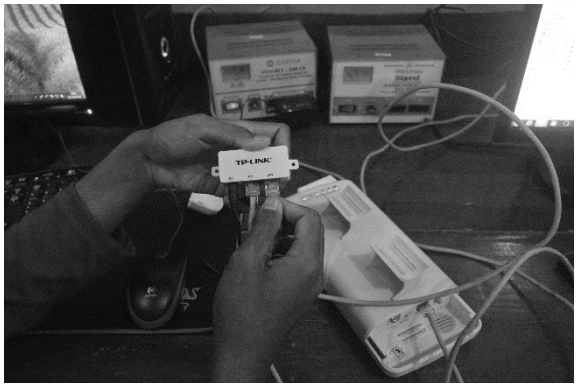
Gambar 2.21 : pemasagan kabel jaringan PoE

4. Tancapkan kabel yang sama ke AP



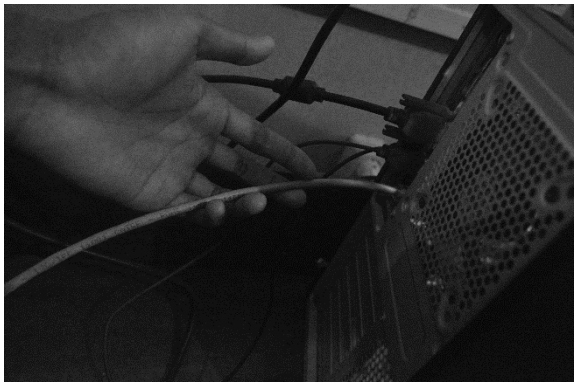
Gambar 2.22 : pemasagan kabel jaringan pada radio wifi

5. Tancap kabel ethernet lagi ke port yang diberi label LAN



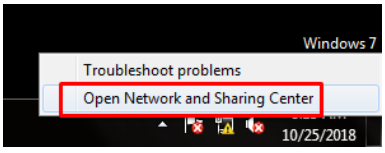
Gambar 2.23 : pemasagan kabel jaringan yang tersambung pada PC

6. Tancap kabel tersebut ke komputer



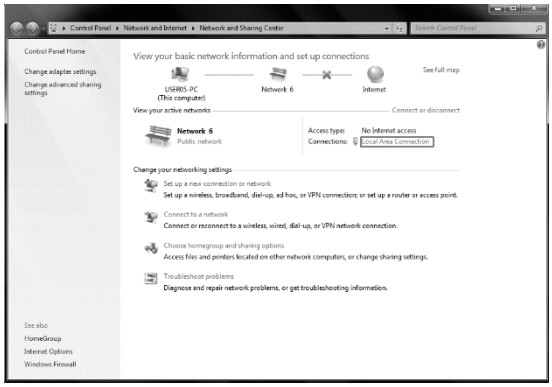
Gambar 2.24 : pemasagan kabel jaringan pada PC

7. Klik kanan icon LAN lalu klik Open Network and Sharing Center



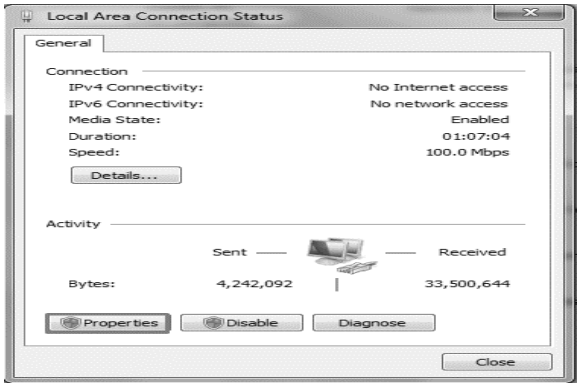
Gambar 2.25 : mauk network and sharing center

8. Klik Local Area Connection



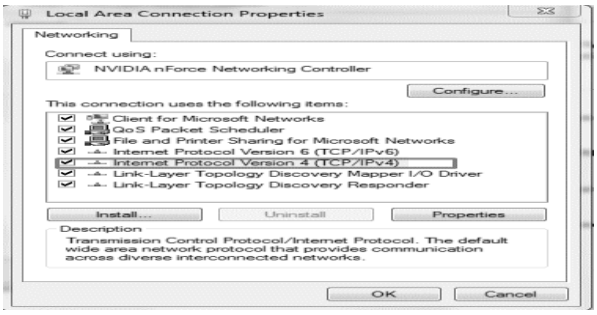
Gambar 2.26 : buka konfigurasi ethernet

9. Klik Properties



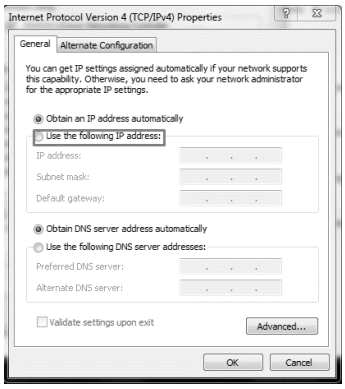
Gambar 2.27 : buku properties

10. Double klik Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)



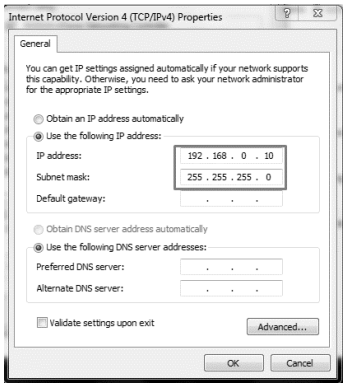
Gambar 2.28 : pilih Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)

11. Klik Use the following IP address



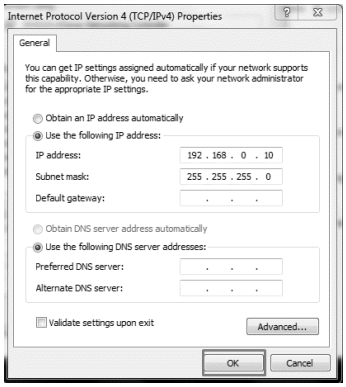
Gambar 2.29 : pilih untuk mengisi IP address secara manual

12. Isikan IP yang satu network dengan IP yang berada di body AP



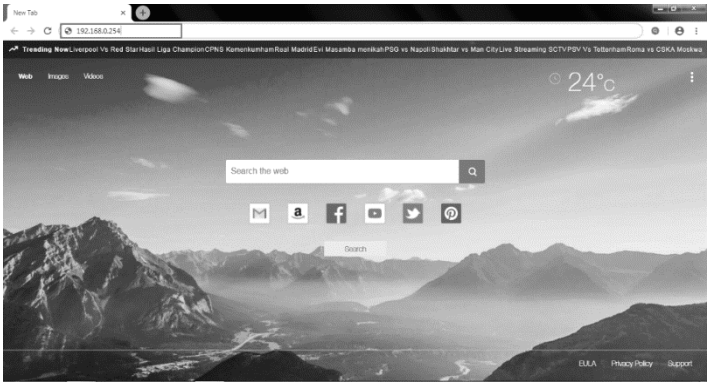
Gambar 2.30 : isi IP sesuai dengan network radio yang digunakan

13. Klik OK

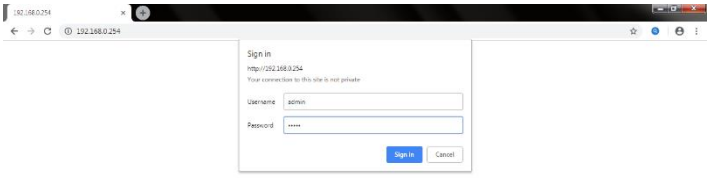


Gambar 2.31 : pilih tombol OK

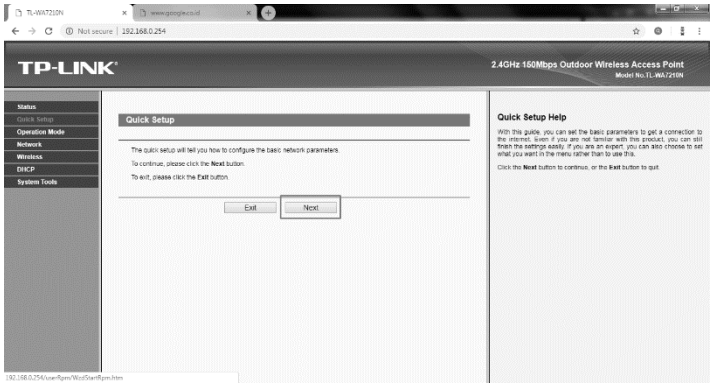
14. Buka browser, ketikan alamat IP AP



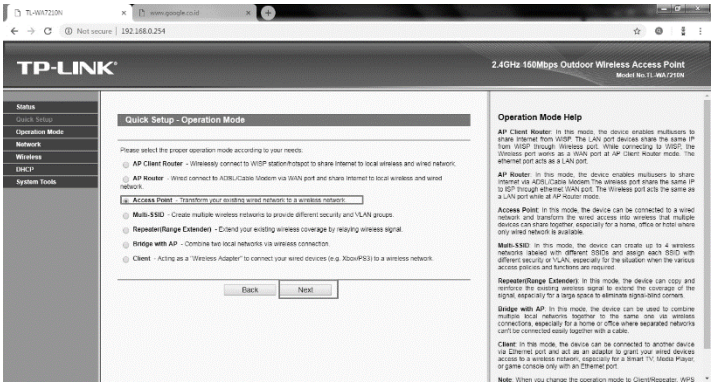
15. Masukkan Username dan Password (Default: admin : admin)



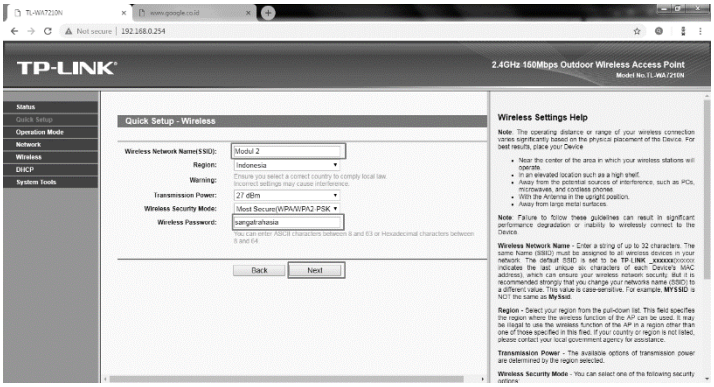
16. Klik Quick Setup lalu Next



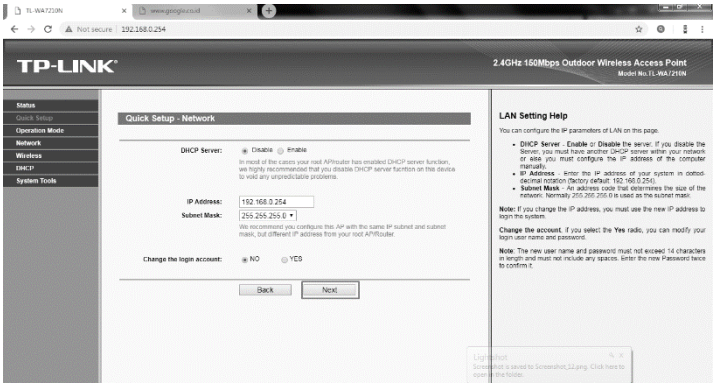
17. Pilih Access Point



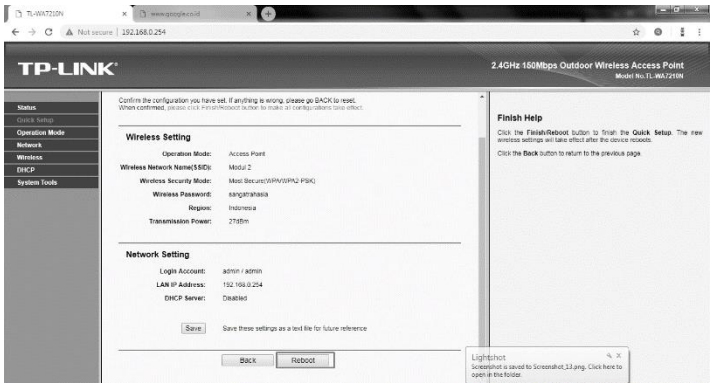
18. Isikan SSID dan Password kemudian klik Next



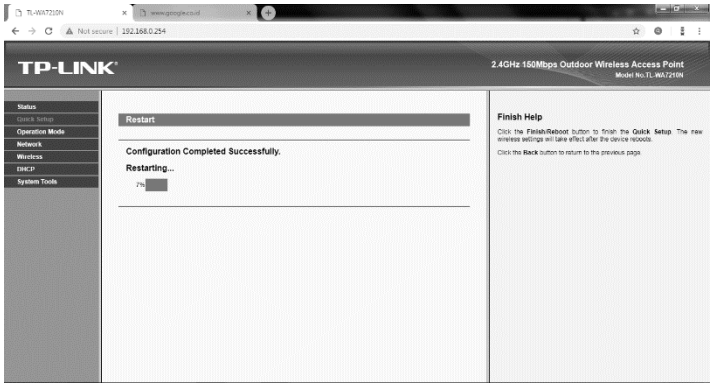
19. Klik Next



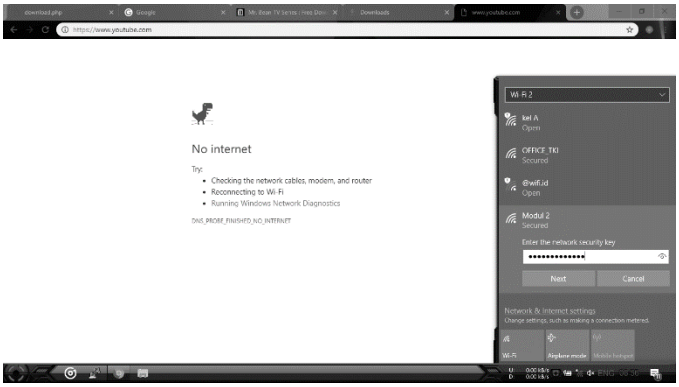
20. Klik Reboot



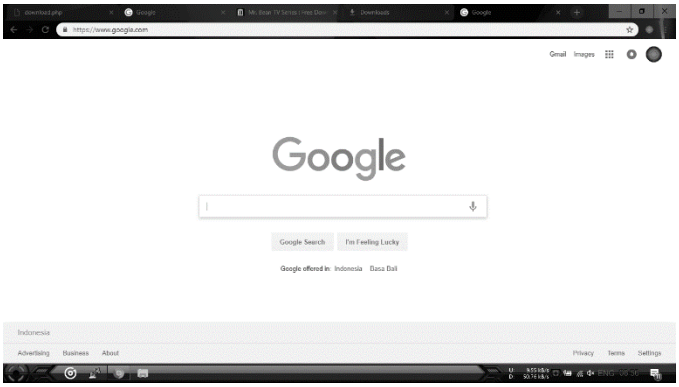
21. Tunggu sampai Reboot selesai



22. Ganti kabel ethernet di LAN PoE dengan sumber internet lalu coba connect di client



23. Ternyata bisa



Untuk mengecek apakah berhasil atau belum kita bisa gunakan browser untuk akses internet.

P. Bridge mode

Bridge mode bisa diartikan dengan mode jembatan. Pada model jembatan, accesss point bertindak tepatnya sebagai jembatan wireless, yang mana akan didiskusikan nanti pada bagian ini. Kenyataannya, mereka menjadi jembatan wireless ketika dikonfigurasikan pada cara ini. Hanya sebagian kecil accesss point di pasaran yang memiliki fungsi jembatan, yang mana ciri khasnya ditambahkan biaya tertentu untuk perlengkapan. Kita akan menjelaskan singkat bagaimana fungsi jembatan wireless, tetapi kita dapat melihat dari Gambar berikut bahwa client tidak

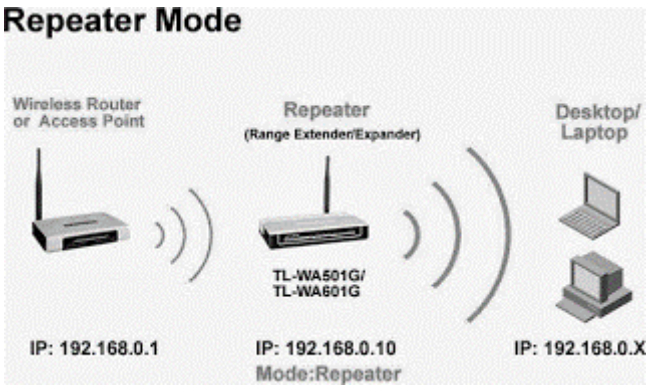
diasosiasikan ke jembatan, jembatan yang dimaksud digunakan untuk sambungan dua atau lebih segment kabel bersama sama wireless.

Q. Repeater Mode

Repeater sering disebut juga sebagai Penguat Sinyal adalah Alat yang berfungsi untuk memperkuat sinyal di dalam jaringan komputer, dengan cara menerima sinyal dari satu segmen kabel pada jaringan (LAN,MAN,WAN) yang kemudian dipancarkan kembali dengan mempertahankan kekuatan sinyal asli yang pertama diterima segmen kabel tersebut. bisa juga mengembalikan kekuatan sinyal asli seperti dari pusatnya.

Fungsi Repeater

1) Memperluas sinyal dari server.
2) Mengover daerah-daerah yang lemah sinyal dari server (Pemancar).
3) Mempermudah akses sinyal WIFI dari server.
4) Meneruskan dan memperkuat sinyal.
5) Mempermudah pengiriman data ataupun informasi
6) Tidak perlu membangun jaringan kabel yang sangat panjang



Gambar 2.31: mode repeter pada konfigurasi wereless

(sumber : https://fathurrohmanherdiansyah.wordpress.com/2014/09/06/access-point-wds-dan-repeater/)

R. Wireless mesh

Jaringan mesh nirkabel (WMN) adalah jaringan komunikasi yang terdiri dari node radio yang diatur dalam topologi mesh. Ini juga merupakan bentuk jaringan ad hoc nirkabel.

Sebuah mesh mengacu pada interkoneksi di antara perangkat atau node. Jaringan mesh nirkabel sering terdiri dari klien mesh, router mesh dan gateway. Jarang terjadi perpindahan / mobilitas node. Jika node sering atau sering bergerak, mesh menghabiskan lebih banyak waktu untuk memperbarui rute mengirim data. Dalam jaringan mesh nirkabel, topologi cenderung lebih statis, sehingga perhitungan rute dapat konvergen dan pengiriman data ke tujuan mereka dapat terjadi. Oleh karena itu, ini adalah bentuk jaringan ad hoc nirkabel terpusat yang rendah-mobilitas. Juga, karena kadang-kadang bergantung pada node statis untuk bertindak sebagai gateway, itu bukan jaringan ad hoc yang benar-benar serba nirkabel.

Klien Mesh terdiri dari laptop, ponsel, dan perangkat nirkabel lainnya. Router mesh meneruskan lalu lintas ke dan dari gateway, yang mungkin, tetapi tidak perlu, terhubung ke Internet. Area cakupan dari semua node radio yang berfungsi sebagai jaringan tunggal terkadang disebut cloud mesh. Akses ke cloud mesh ini tergantung pada node radio yang bekerja sama untuk membuat jaringan radio. Jaringan

mesh dapat diandalkan dan menawarkan redundansi. Ketika satu node tidak dapat beroperasi lagi, sisa node masih dapat berkomunikasi satu sama lain, secara langsung atau melalui satu atau lebih node intermediate. Jaringan mesh nirkabel dapat terbentuk sendiri dan sembuh sendiri. Jaringan mesh nirkabel bekerja dengan berbagai teknologi nirkabel termasuk 802.11, 802.15, 802.16, teknologi seluler dan tidak perlu dibatasi untuk teknologi atau protokol apa pun. Lihat juga jaringan mesh.

S. Karakteristik perangkat jaringan nirkabel indoor dan outdoor

1. Perangkat outdoor

Perangkat ini biasa dipasang di luar dengan alasan untuk jangkauan pancaran yang lebih luar. Pada prinsipnya untuk perangkat yang dipergunakan hampirsama dengan indoor hanya beberapa tambahan untuk penguat signal dan box pengamanan dari hujan dan cuaca. Beberapa perangkat yang dibutuhkan diantaranya :

1. Radio Akses Point

   Pada WLAN, alat untuk mentransmisikan data disebut dengan Access Point dan terhubung dengan jaringan LAN melalui kabel. Fungsi dari AP adalah mengirim dan menerima data, sebagai buffer data antara WLAN dengan Wired LAN, mengkonversi sinyal frekuensi radio (RF) menjadi sinyal digital yang akan disalurkan melalui kabel atau disalurkan ke perangkat WLAN yang lain dengan dikonversi ulang menjadi sinyal frekuensi radio.

   Satu AP dapat melayani sejumlah user sampai 30 user. Karena dengan semakin banyaknya user yang terhubung ke AP maka

kecepatan yang diperoleh tiap user juga akan semakin berkurang.

Untuk mengatasi berbagai problem khusus dalam topologi jaringan, designer dapat menambahkan extension point untuk memperluas cakupan jaringan. Extension point hanya berfungsi layaknya repeater untuk client di tempat yang lebih jauh. Syarat agar antara akses point bisa berkomunikasi satu dengan yang lain, yaitu setting channel di masing-masing AP harus sama. Selain itu SSID (Service Set Identifier) yang digunakan juga harus sama. Dalam praktek di lapangan biasanya untuk aplikasi extension point hendaknya dilakukan dengan menggunakan merk AP yang sama.

2. Box Radio

   Untuk beberapa radio outdoor sudah tidak lagi memerlukan box untuk meletakkan radio di luar. Beberapa produk seperti routerboard mikrotik masih memerlukan box untuk pelindung dari hujan.

3. Pigtail

   Pigtail adalah salah kabel yang digunakan untuk menghubungkan Radio welerres dengan antena external.

   Jenis pigtail ada beberapa macam. Biasanya jenis pigtail ini menyesuaikan slot antenna eksternal dari sebuah modem. Bahkan modem tanpa slot pigtail pun juga mempunyai jenis pigtail yang cocok untuk modem tersebut. Saat membeli di toko perangkat komputer, saya mendapat informasi bahwa namanya adalah pigtail modem jenis induksi.

4. PoE

Perangkat radio outdoor memerlukan alat yang disebut PoE. POE singkatan dari *Power Over Ethernet*. Sesuai dengan kepanjangan dari POE tersebut, secara bahasa sehari-hari bisa dan dapat diartikan "penyaluran tenaga listrik menggunakan kabel ethernet atau kabel jaringan". Listrik ini disalurkan melalui 2 pair kabel UTP, bisa 1,2,3,6 atau 4,5,7,8.

POE yang umumnya digunakan adalah mengacu ke standar IEEE 802.3af dimana maximum power per portnya adalah 15.4W, namun karena banyaknya perangkat baru yang membutuhkan supply power lebih tinggi (misalnya utk AP 802.11n 3x3 atau 4x4), maka dibuat standar baru yaitu IEEE 802.3at dimana maximum power per port-nya adalah 34.2.

Lalu fungsi POE itu apa? POE digunakan untuk memberikan solusi sulitnya mencari sumber power pada saat memasang perangkat seperti Access Point, IP Camera dan IP Phone. Bayangkan bila tidak ada POE dan kita diharuskan memasang Access Point atau IP Camera disebuah ruangan yang besar, maka biaya akan tinggi karena setiap perangkat membutuhkan 2 tarikan yaitu kabel UTP untuk data dan kabel listrik (beserta dengan power outletnya). Dengan adanya PoE, kita cukup melakukan satu tarikan kabel saja yaitu kabel UTP.

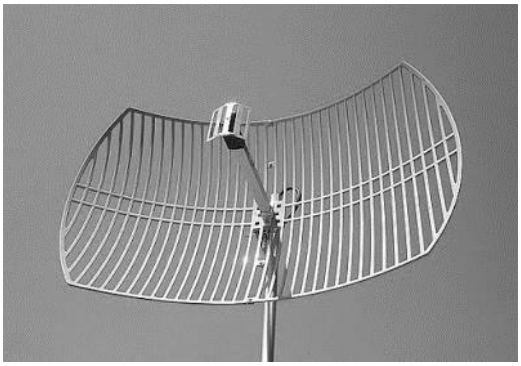
Gambar 2.32 : PoE

5. Kabel UTP Cat6

   Mengapak kita memilih kabel UTP Cat6, karena kabel ini cukup handal untuk diletakkan di luar ruangan dan memiliki koneksi yang cukup bagus. Beberapa perangkat yang semula menggunakan kabel Cat5, sekarang sudah mulai digantikan dengan balek Cat6.

   meskipun harga kabel cat6 masih dua kali lebih mahal dengan jenis cat5, akan tetapi beberapa perangkat sudah mengharuskan menggunakan kabel cat6.Kabel ini memiliki kemampuan kecepatan 1 Gbit/s dan kemampuan waktu *delay* nyaris 0 (nol)pada saat pengiriman data. Juga kemampuan panjang kabel bisa lebih dari 100 meter. maksimal kabel cat6 adalah 200 meter dan maksimal lebar data adalah 10Gbit/s.

6. Antena penguat



Gambar 2,33 : antena grid

Antena adalah suatu alat listrik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik kemudian memancarkannya ke ruang bebas atau sebaliknya yaitu menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Antena juga tergolong sebagai Transduser karena dapat mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lainnya.

Antena merupakan salah satu komponen atau elemen terpenting dalam suatu rangkaian dan perangkat Elektronika yang berkaitan dengan Frekuensi Radio ataupun gelombang Elektromagnetik. Perangkat Elektronika tersebut diantaranya adalah Perangkat Komunikasi yang sifatnya tanpa kabel atau wireless seperti Radio, Televisi, Radar, Ponsel, Wi-Fi, GPS dan juga Bluetooth. Antena diperlukan baik bagi perangkat yang menerima sinyal maupun perangkat yang memancarkan sinyal. Dalam bahasa Inggris, Antena disebut juga dengan Aerial.

Cara Kerja Antena. Pada umumnya Antena terdiri dari elemen atau susunan bahan logam yang terhubung dengan saluran Transmisi dari pemancar maupun penerima yang berkaitan dengan gelombang

elektromagnetik. Untuk membahas lebih lanjut mengenai cara kerjanya, kita mengambil sebuah contoh pada sebuah Stasiun Pemancar Radio yang ingin memancarkan programnya, pertama kali stasiun pemancar tersebut harus merekam musik atau menangkap suara si pembicara melalui Mikropon yang dapat mengubah suara menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik tersebut akan masuk ke rangkaian pemancar untuk dimodulasi dan diperkuat sinyal RF-nya.

Dari Rangkaian Pemancar Radio tersebut, sinyal listrik akan mengalir ke sepanjang kabel transmisi antena hingga mencapai Antenanya. Elektron yang terdapat dalam sinyal listrik tersebut bergerak naik dan turun (bolak-balik) sehingga menciptakan radiasi elektromagnetik dalam bentuk gelombang radio. Gelombang yang menyertakan program radio tersebut kemudian akan dipancarkan dan melakukan perjalanan secepat kecepatan cahaya.

Pada saat ada orang mengaktifkan radionya sesuai dengan frekuensi pemancar di jarak beberapa kilometer kemudian, gelombang radio yang dikirimkan tersebut akan mengalir melalui Antena dan menyebabkan elektron bergerak naik dan turun (bolak-balik) pada Antena yang bersangkutan sehingga menimbulkan energi listrik. Energi listrik ini kemudian diteruskan ke rangkaian penerima radio sehingga kita dapat mendengarkan berbagai program dari Stasiun Radio.

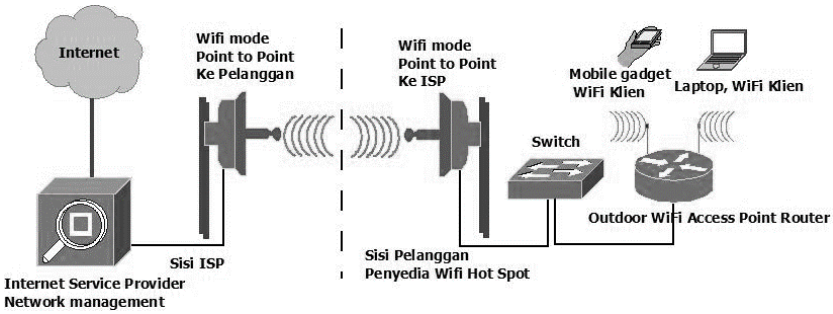
T. Perancangan jaringan nirkabel indoor dan outdoor[1]

Jika ingin mencoba membuat hot spot outdoor maka ada beberapa hal yang mesti anda pahami, dalam artikel ini saya akan coba menjelaskan

---

[1] http://www.norisanto.com/jaringan-wireless/membangun-jaringan-hot-spot-outdoor-dan-kendala-yang-sering-dihadapi/

seperti apa topologi yang digunakan, perangkat yang dipakai serta kendala apa saja yang mesti dihadapi.



Gambar perancangan jaringan nirkabel

Sumber : http://www.norisanto.com/jaringan-wireless/membangun-jaringan-hot-spot-outdoor-dan-kendala-yang-sering-dihadapi/

Sebagai penyedia jasa hotspot maka yang mesti kita perhatikan adalah pada sisi pelanggan saja. Untuk koneksi ke ISP tidak tergantung pada koneksi secara wifi saja tapi juga bisa juga menggunakan kabel ataupun dengan menggunakan koneksi V-Sat.

2. Perangkat dan kebutuhan

Kebutuhan yang paling utama adalah koneksi internet dari ISP sedangkan perangkat yang diperlukan untuk menjadi penyedia Wifi Hot spot adalah :

a. Wifi Access Point Router Outdoor

   Wifi Access point router outdoor bertugas untuk membagi koneksi wifi dan koneksi internet. Untuk outdoor sebaiknya gunakan perangkat wifi ap router yang khusus untuk di luar ruangan.

Fungsi wifi access point router adalah untuk melakukan proses routing agar koneksi internet dari ISP yang cuma diperuntukan bagi satu user saja dapat dipakai oleh lebih dari satu user.

b. Switch

   Switch berfungsi untuk membagi koneksi dalam jaringan kabel

c. Kabel LAN

   Untuk menyambungkan perangkat dalam jaringan kabel

d. Wifi untuk koneksi point to point ke ISP (biasanya disediakan oleh ISP). Koneksi point to point sangat cocok untuk koneksi yang butuh keamanan tinggi serta jarak yang jauh. Koneksi Point to point secara wifi membuat jaringan sangat aman karena hanya di perangkat saja yang boleh terkoneksi, jika perangkat lain coba untuk koneksi maka sangat susah untuk bisa terkoneksi.

e. Wifi Range Extender (optional, tergantung situasi)

Wifi range extender adalah perangkat wifi yang berfungsi untuk menangkap sinyal wifi dan kemudian menguatkannya serta memancarkannya kembali.

U. Instalasi dan konfigurasi perangkat jaringan nirkabel outdoor dan indoor[2]

[2]http://www.norisanto.com/wireless/langkah-langkah-instalasi-wireless/

Secara prinsip dasar, jaringan wifi terdisi atas dua komponen yaitu Access Point dan Wifi NIC, dengan demikian maka proses instalasi nya pun terdiri atas dua tahap utama yaitu:

1. Proses instalasi dan konfigurasi perangkat wifi Access Point
2. Proses instalasi dan konfigurasi perangkat wifi client

A. Instalasi Wifi Access Point

Wifi Access point adalah perangkat yang terdiri atas sebuah hardware dan dilengkapi sistem operasi khusus, fungsi dan perannya sama seperti switch yang terdapat pada jaringan kabel, merupakan terminal penghubung bagi wireless klien. Ada beberapa point yang mesti diperhatikan pada saat instalasi wifi access point,

1. Posisi dan letak access point harus strategis.

Maksud dari strategis adalah posisi antennya harus bisa terlihat dari segala sudut, hal ini bertujuan agar sinyal yang dipancarkan oleh Access point bisa diterima secara maksimal oleh wifi klien di manapun mereka berada dan masih dalam batas jangkauan sinyal. Hindari halangan yang berbahan material padat seperti beton dan logam karena kedua bahan tersebut sangat mempengaruhi kualitas sinyal wifi jika sampai terhalang oleh kedua jenis bahan tersebut.

3. Konfigurasi wifi access point

Setelah ditentukan lokasi yang strategis untuk menempatkan Access Point, maka langkah berikutnya adalah melakukan atau mengatur konfigurasi dari wifi access point.

a. Langkah pertama adalah menyamakan segment IP antara wifi AP dengan komputer yang dipakai untuk konfigur. IP address default atau bawaan dari pabrik dapat dilihat dimanualnya,

biasanya adalah 192.168.1.1 dengan subnet mask 255.255.255.0, setting laptop atau komputer dengan IP address 10 pada bagian akhir dengan subnetmask 255.255.255.0 juga.

b. Sambungkan AP wifi dengan komputer menggunakan kabel data atau kabel Ethernet jenis Cross atau jika sudah menggunakan auto MDI/ MDIX maka kabel jenis Cross atau straight tidak ada masalah.

c. Buka aplikasi web browser dan ketikan alamat IP address dari Wifi AP tersebut. Tekan enter dan segera muncul tampilan user dan password. Biasanya user dan password defaultnya adalah admin dengan password kosong alias tanpa password atau password-nya admin juga.

Tugas : Untuk melakukan konfigurasi perangkat outdoor atau indoor kita perlukan mengakses perangkat baik menggunakan browser maupun menggunakan aplikasi bawaan perangkat.

Berdasarkan pernyataan tersebut, lakukan kegiatan berikut!

1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 3–4 orang!
2. Tentukan perangkat radio yang tersedia di sekolah Anda.
3. Lakukan konfigurasi sesuia perintah dari guru!
4. Berdasarkan hasil praktek buatlah sebuah laporan singkat dari instalasi dan konfigurasi alat tersebut?
5. Presentasikan hasil kegiatan Anda di depan kelas!

Rangkuman

1. Jaringan Nirkabel adalah jaringan yang diperlukan gelombang elektromagnetik sebagai media transmisi datanya.
2. Gelombang radio adalah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik,

dan terbentuk ketika objek bermuatan listrik dari gelombang osilator (gelombang pembawa) dimodulasi dengan gelombang audio (ditumpangkan frekuensinya) pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF; "radio frequency")) pada suatu spektrum elektromagnetik, dan radiasi elektromagnetiknya bergerak dengan cara osilasi elektrik maupun magnetik.

3. Polarisasi adalah salah satu sifat cahaya, atau radiasi elektromagnetik lainnya, yang dipahami dengan pengetahuan tentang gelombang radiasi. Radiasi elektromagnetik adalah radiasi yang dihasilkan oleh medan listrik dan magnet yang bergerak bersama-sama dengan kecepatan cahaya melalui ruang.
4. Spektrum elektromagnetik adalah Gelombang elektromagnetik meliputi frekuensi, maupun panjang gelombang, yang sangat lebar. Wilayah frekuensi dan panjang gelombang
5. Bandwidth adalah ukuran dari sebuah wilayah / lebar / daerah frekuensi. Jika lebar frekuensi yang digunakan oleh sebuah alat adalah 2.40 GHz sampai 2.48 GHz maka bandwidth yang digunakan adalah 0.08 GHz (atau lebih sering di sebutkan sebagai 80MHz).
6. Manajemen frekuensi signal radio adalah proses penggambaran signal frekuensi dalam jaringan Wireless pada suatu area tertentu. Terkadang kita merasakan ketika terkoneksi ke internet melalui jaringan WLAN, sering terputus tiba-tiba. Hal ini dapat diakibatkan oleh karena sinyal WLAN berbeda yang dipancarkan di lokasi yang sama berada pada kanal yang sama, sehingga mengakibatkan sinyal tersebut saling mengganggu. Untuk itu perlu adanya pengembangan lebih lanjut tentang pengalokasian kanal sinyal WLAN yang berada di tempat yang sama.

7. Line of sight (LOS)adalah suatu kondisi dimana antara pengirim (Tx) dengan penerima (Rx) dapat saling melihat tanpa ada

penghalang.

Penilaian Harian

***Kerjakan soal-soal berikut*!**

1. Apa pengertian dari jaringan nirkabel ?
2. Sebutkan gelombang radio yang umum digunakan untuk jaringan internet?
3. Jelaskan pengertian frekuensi dan kanal?
4. Jelaskan pengertian polarisasi dan penggunaannya pada seting radio outdoor?
5. Sebutkan beberapa perencanaan dalam pemasangan radio outdoor?

REFLEKSI

Dalam perencanaan jaringan nirkabel bagi seorang administrator perlu menguasaai pengetahuan mengenai frekuensi, kanal, polarisasi dan posisi akses point yang akan dipasang.
Dengan adanya keharusan penguasan pengetahuan ini menuntut seorang admin harus memiliki tanggung jawab sehingga tidak saling mengganggu pihak lain.
Apabila tidak terjadi interferensi maka signal yang dihasilkan akan lebih maksimal