## SERTIFIKASI LEVEL I WIRELESS LAN

## DAFTAR ISI

| DAFTAR ISI          |    |
|---------------------|----|
| PENGENALAN          | 3  |
| TEKNOLOGI           | 7  |
| INSTALLASI          | 20 |
| KONFIGURASI         | 29 |
| PERBAIKAN           | 48 |
| <u>OPTIMALISASI</u> | 51 |
| KUIS                | 55 |
|                     |    |

#### 1.1. Akses Internet Cepat





Senangnya jika kita mempunyai *smartphone* terbaru. Dahulu *smartphone* adalah barang mewah, tapi saat ini hampir semua orang menggunakan *smartphone*. Ketika kita mendapatkan smartphone pertama kali, yang pertama ditanyakan bagaimana kita bisa terkoneksi ke internet.

Ada beberapa cara agar *smartphone* kita terkoneksi ke Internet, beberapa di antaranya adalah dengan Kartu SIM dan akses Wi-Fi. Kalau kita ingin mengakses internet melalui wifi, mungkin kita akan berfikir :

- 1. Apakah ada akses Wi-Fi disekitar lingkungan sini?
- 2. Apakah menggunakan password? Passwordnya apa yah?
- 3. Apakah Wi-Fi gratis atau berbayar?

Begitulah kira-kira pertanyaan kita ketika kita ingin mengakses internet menggunakan Wi-Fi. Sebenarnya apa sih Wi-Fi itu? Kalau saya tahu apakah akan berguna untuk saya?



# APJII

#### 1.2. Internet pada Tempat Umum



Apa yang lebih dari pada "*Free-Wifi*". Itulah ungkapan generasi internet masa kini, dimana setiap orang harus terhubung satu sama lain dengan waktu yang bersamaan.

Masalahnya adalah internet pasti berhubungan dengan biaya. Internet bisa dikatakan sebagai kebutuhan yang tidak bisa dihindari lagi. Maka dari itu apabila ada akses internet gratis, maka banyak orang yang menuju kesana hanya untuk mendapatkan keuntungan tersebut.

Akses internet gratis ini tidak bisa lepas dari peran WLAN, dimana gadai yang kita miliki akan selalu kita bawa tidak perlu ribet membawa koneksi kabel apabila membutuhkan internet.



# APJII

#### 1.2. Internet pada Tempat Umum



Saat ini internet ditempat umum selalu menjadi pro kontra dimana pertimbangan dari sisi bisnis sangat menguntungkan agar dapat menarik keramaian orang-orang generasi masa kini, akan tetapi dari sisi keamanan menjadi momok yang sangat menakutkan karena mudah untuk ditembus dan sangat sulit untuk dicari pelakukanya.

Kedepannya akan banyak area umum yang dapat mengakses internet murah/gratis tapi dari sisi keamanan akan lebih dijaga karena teknologi berkembang dengan sangat cepat.



#### 1.3. WLAN vs Wifi





Kita mungkin ambigu dengan istilah WLAN (*Wireless Local Area Network*) dengan Wifi, apakah sebenarnya sama atau berbeda jenisnya?

Melihat gambar disamping, jelas bahwa Wi-Fi *(wireless fidelity)* adalah bagian dari WLAN dan *Wireless* pada umumnya

Menurut *whatis.com* istilah wifi diciptakan oleh organisasi yang diberi nama Wi-Fi *alliance* yang bertugas melakukan tes terhadap penyesuaian perangkat jaringan, apabila perangkat tersebut lulus tes maka akan diberi label Wi-Fi *certified* 



#### 2.1. Sejarah WLAN





- 1. Tahun 1997 teknologi 802.11 dengan nama WLAN didefinisikan oleh IEEE pada frekuensi 2.4, 3.6, 5, 60 Ghz dengan 2 Mbps *data rate*.
- 2. Tahun 1999– teknologi 802.11a yang menggunakan frekuensi 5 Ghz penggunaan ini banyak sekali diterapkan terutama untuk akses utama karena waktu itu teknologi tersebut mempunyai *data rate lebih besar* dari 11 Mbps yaitu 54 Mbps karena tidak menggunakan teknologi spread spectrum melainkan *frequency division multiplexing* (FDM). Kecepatan tinggi tapi sinyalnya lemah apabila jangkauan jauh
- Tahun 1999 teknologi 802.11b yang menggunakan frekuensi 2.4, penggunaan ini banyak sekali diterapkan karena peralatannya murah dengan *data rate* 11 Mbps. Selain teknologi 802.11b bisa sampai 300 meter diruang terbuka.



#### 2.1. Sejarah WLAN





- Tahun 2003 teknologi 802.11g diperkenalkan dengan data rate sampai 54 Mbps akan tetapi dapat beradaptasi dengan teknologi sebelumnya yaitu 802.11b yang bekerja pada frekuensi 2.4 Ghz. Keunggulan teknologi ini karena menggunakan metode modulasi OFDM sehingga lebih resisten terhadap gangguan sinyal.
- 5. Tahun 2009 teknologi 802.11n diperkenalkan dengan memperkenalkan MIMO (multiple input multiple output) yaitu teknologi yang dapat memanfaatkan banyak antena sehingga meningkatkan proses komunikasi data. Teknologi dapat meningkatkan kecepatan data dari 54 Mbps menjadi 600 Mbps karena teknologi dual channel 4 antena. Standard ini menggunakan frekuensi 2,4 Ghz atau 5 Ghz.



#### 2.1. Sejarah WLAN





6. Tahun 2012 – teknologi 802.11ac diperkenalkan dengan menggunakan frekuensi 5Ghz (frekuensi tinggi lebih cepat, frekuensi rendah lebih jauh jaraknya) dengan teknologi beamforming dimana perangkat dapat mendeteksi sinyal terkuat dan memberikan sinyal yang lebih kuat sesuai dengan kebutuhan. Kecepatannya bisa 1300 Mbps



#### 2.2. Frekuensi Radio



Slides 10



Seperti cara kerja frekuensi radio yang kita sering dengan di mobil pada saat perjalanan, begitu pula cara kerja teknologi *wireless* ini.

Stasiun radio akan mengirimkan data (musik) dalam gelombang radio. Informasi ini akan di *encoding* kedalam gelombang radio yang disebut *modulation*.

Stasiun radio tersebut akan mengirimkan data tersebut secara menyeluruh (*broadcast*) pada frekuensi yang spesifik melalui antena.

Ketika antena mobil anda menerima frekuensi dan sudah melakukan tuning dengan frekuensi yang sama, radio akan *decoding* gelombang tersebut menjadi data (musik) yang diberikan stasiun radio dan disalurkan ke *speaker*.

#### 2.3. Channel





Gambar diambil dari https://www.metageek.com/training/resources/why-channels-1-6-11.html Diakses pada tanggal 28 oktober 2017 Seperti gelombang radio, setiap frekuensi akan memiliki saluran (*channel*) dipresentasikan dengan angka untuk menentukan frekuensi tertentu.

Pengaturan channel akan ditentukan oleh peraturan masing – masing negara agar bisa saling komunikasi standard.

Pada router WiFi komersial protokol 802.11b setting awal/pabrik otomatis akan ditempatkan pada channel 6 karena:

- 1. Setiap protokol 802.11b mempunyai lebar spektrum 20 Mhz dari total 100 Mhz dan mempunyai 11 channel sehingga terjadi *overlapping* channel
- 2. Ketika lebih banyak peralatan jaringan didalam *channel* yang sama maka komunikasi akan semakin banyak dan lambat
- 3. Hanya ada 3 *channel* yang tidak saling tumpang tindih yaitu channel 1,6 dan 11



2.4. Topologi





Topologi jaringan area lokal dengan media kabel berbeda dengan topologi jaringan tanpa kabel karena posisi alamat pengguna tidak berhubungan dengan posisi fisik pengguna. Hal ini yang membuat topologi berbeda.

IEEE 802.11 mempunyai 3 standard topology yaitu:

- 1. BSS (Basic Service Set) Network
- 2. IBSS (Independent Basic Service Set) Network
- 3. ESS (Extended Service Set) Network



#### 2.4.1. BSS





BSS (*Basic Service Set*) *Network* topologi utama protokol 802.11 dimana terdiri dari koneksi jaringan kabel dan jaringan nirkabel yang dihubungkan dengan satu buah *Access Point* 

*Access point* akan bertindak sebagai *server* yang akan mengirimkan dan menerima data dari pengguna ke pengguna lainnya.



#### 2.4.2. IBSS





Sedangkan IBSS (*Independent Basic Service Set*) adalah topologi jaringan yang tidak memerlukan *server access point* sebagai penyedia komunikasi. Setiap komunikasi antar sesama pengguna langsung saling terjadi seperti *Peer-to-peer* pada jaringan kabel.

Biasanya pengguna ini langsung saling terkoneksi satu sama lain tanpa bantuan perlengkapan jaringan lainnya (*ad-hoc*) dan biasanya terjadi apabila kita saling bertukar data dengan bantuan software yang dapat menjalankan *wifi direct (virtual AP)* 



#### 2.4.3. ESS





ESS (*Extended Service Set*) adalah kumpulan dari BSS yang saling tumpang tindih dan biasanya terkoneksi didalam media jaringan yang sama.

Dalam topologi ESS biasanya akan *menyebakan* SSID dan *password* yang sama sehingga ketika pengguna berpindah dari satu tempat (*cell*) ketempat yan lainnya, tidak akan terasa bahwa pengguna akan pindah *Access point*.

Hal ini berguna apabila ingin menginstall beberapa *access point* ditempat yang dekat tanpa menghilangkan kualitas sinyal yang ada



#### 2.5. Keamanan



Slides 16



Pada WLAN, keamanan menjadi *issue* yang paling diutamakan, karena dengan gelombang udara pada dasarnya siapapun dapat mendengarkan dan mengambil data tanpa diketahui keberadaan fisik orang tersebut.

Beberapa teknologi sudah mulai menerapkan beberapa keamanan yang berlapis akan tetapi harus bisa dipertimbangkan sisi kemudahan pengguna karena semakin kompleks maka pengguna akan semakin tidak menggunakan faktor keamanan tersebut.

Beberapa faktor umum pada keamanan WLAN antara lain proses autentikasi dan proses enkripsi data.

#### 2.5.1. Autentikasi



Sangatlah penting untuk memastikan pengguna yang tepat agar dapat masuk dan mengakses jaringan nirkabel WLAN. Untuk itu kita perlu tahu 3 jenis *authentication* yang ada yaitu:

- Open authentication adalah metode yang paling umum yaitu dengan melakukan broadcast keseluruh jaringan Service-set Identifier (SSID) atau bisa disebut juga nama jaringan WLAN yang akan tersambung
- 2. Share authentication adalah metode pada level karyawan internal yang sudah lebih dahulu mengetahui SSID dan tidak disebar melainkan di masukan secara manual
- 3. Extentible Authentication Protocol (EAP) adalah jenis authentication yang mengandalkan server lain untuk melakukan pekerjaan tersebut, biasanya pengguna adalah jaringan perusahaan besar



#### 2.5.2. Enkripsi





Beriringan dengan fungsi kerja *authentication*, proses enkripsi adalah proses keamanan yang berguna agar semua data tidak dapat dibaca langsung oleh pengguna yang bukan dimaksud.

Proses enkripsi biasanya diwakilkan oleh *password* yang kita masukan pada saat pertama kali kita bergabung dalam jaringan nirkabel tersebut.



#### 2.5.2. Enkripsi





Ada 3 jenis enkripsi pada access point pada umumnya yaitu:

- 1. Wired Equivalent Privacy (WEP) yang menggunakan metode RC4 yang dapat di dekripsi oleh komputer lain dengan cepat, saat ini hampir tidak ada lagi access point yang menggunakan jenis enkripsi seperti ini
- 2. *Wi-Fi Protected Access* (WPA) menggunakan protokol yang berbeda dan lebih aman yaitu *Temporary Key Integrity Protocol* (TKIP) dengan menggunakan *public* dan *secret* key
- **3. WPA2 802.11i** adalah lanjutan dari WPA dengan mengubah protokol TKIP menjadi lebih kuat dengan nama *Cipher Block Chaining Message Authentication Code Protocol (CCMP)*

Meskipun faktor keamanan selalu dijaga akan tetapi tidak mustahil jaringan tersebut dapat dijebol karena kecerobohan pengguna



HUAWE

#### 3.1. Jenis Perangkat Jaringan





Perangkat jaringan nirkabel seiring dengan teknologi *mobility* yang semakin berkembang, semakin lama semakin bervariatif dan semakin bisa dijangkau. Bahkan tanpa kita sadari perangkat jaringan tersebut selalu ada pada kita dan tidak pernah terpisahkan

Berikut adalah jenis perangkat jaringan umumnya perlu diketahui:

- 1. Router WiFi
- 2. Access point
- 3. Mobile WiFi
- 4. WiFi Extender



#### 3.1.1. Router wifi





*Router Wi-Fi* adalah jenis perangkat jaringan nirkabel yang paling umum. Sebenarnya perangkat tersebut adalah sebuah *access point* yang dapat menghubungkan jaringan kabel melalui media komunikasi nirkabel.

Karena pada pengguna perumahan atau skala kecil memerlukan pengalihan jaringan dari jaringan umum ke jaringan lokal yang penggunanya lebih dari satu maka diciptakan *access point* yang dapat melakukan fungsi *routing*, yaitu *router wifi*.

Contoh *router wifi* pada umumnya adalah merk Dlink, Tplink, Asus, Xiaomi, Tenda, dan lainnya.



#### 3.1.2. Access Point





Gambar diambil dari <u>http://www.arubanetworks.com/me/company/media-center/</u> Diakses pada tanggal 28 oktober 2017 Seperti yang sudah disebutkan diatas, *access point* adalah alat yang dapat menghubungkan perangkat nirkabel ke nirkabel lainnya dan jaringan lokal.

Access point yang mempunyai fungsi sederhana biasanya mempunyai fitur tambahan agar dapat menunjang kebutuhan sederhana pula, sebaliknya untuk access point yang mempunyai daya tahan diakses banyak pengguna dan fungsi keamanan tingkat tinggi biasanya mempunyai kualitas bagus dan digunakan untuk perusahaan menengah dan besar.

Contoh *access point* untuk penggunaan profesional yaitu merek Cisco, Meraki, Aruba, Juniper, Ruckus, ubiquiti dan lainnya.

Khusus untuk penggunaan *access point* untuk kebutuhan perusahan seperti cluster, controller, captive portal dan lainnya akan dibahas pada topik APJII level 2



#### 3.1.3. Modem/Mobile Wifi







Yang tidak kita sadari sering kita gunakan bahkan kedepannya mungkin kita akan bawa kemana – mana karena banyaknya gawai yang memerlukan internet dan bersifat mudah dibawa.

*Modem wifi* banyak sekali dijual dengan sistem paket dengan provider penyelenggara jaringan, perangkat ini pada dasarnya adalah *modem* GSM/CDMA/LTE yang mempunyai fungsi mirip telepon tidak berlayar dan dibenamkan *router wifi* sekaligus agar langsung terkoneksi ke jaringan nirkabel perorangan ( bisa dikatakan bukan sifat *access point*)

Seiring dengan pesatnya jaringan internet via GSM/CDMA/LTE dibandingkan *broadband* dan sifatnya yang mudah pemakaian dan mobilitas tinggi, maka sudah ada beberapa yang menggunakan *modem wifi* sebagai tumpuan utama internet ada untuk daerah yang kurang terjangkau oleh *broadband* 



#### 3.1.4. Wifi Extender





Gambar diambil dari link <u>https://www.repeaterstore.com/products/netgear-nighthawk-wifi-range-extender-ac1900-ex7000</u> Diakses pada tanggal 28 oktober 2017 *Wifi* extender atau *wifi amplifier* masih tergolong baru dalam dunia perangkat nirkabel. Biasanya pengguna perangkat ini adalah perumahan yang akses jaringan terbentur dengan gangguan sinyal sehingga membutuhkan penguat sinyal.

Fungsi konfigurasi dari penguat sinyal ini tidak boleh rumit karena fungsinya hanya penguat sinyal saja. Meskipun demikian alat ini semakin banyak diminati



#### 3.2. Video Instalasi Router Wifi





#### 3.3. Pengenalan antar Muka Perangkat





Saat pertama kali membeli perangkat jaringan, biasakanlah membaca buku panduan yang didapat dari dus bawaan atau bisa mencari di internet petunjuk penggunaan agar tidak salah dalam melakukan installasi perangkat jaringan. Kesalahan dari konfigurasi bisa saja terjadi karena tidak semua perangkat mempunyai setelan yang sama dan umum



#### 3.3. Pengenalan antar Muka Perangkat





Berikut ini adalah contoh antar muka perangkat jaringan *router wifi* (*Tplink router wifi C20i*) yang berguna untuk membuat jaringan nirkabel pada rumah dan kantor kecil (*small office home office*)

- 1. Pastikan koneksi fisik kabel jaringan dari *router wifi* ke laptop langsung dapat disambungkan dengan baik.
- 2. Baca petunjuk penggunaan perangkat jaringan, pada umumnya antar muka perangkat dapat diakses oleh *browser*
- 3. Ketik <u>http://tplinklogin.net</u> atau 192.168.0.1
- 4. Masukan username standard : admin dan *password standard* : admin
- 5. *Reset router WiFi* apabila anda tidak bisa masuk kedalam antar muka perangkat tersebut dengan cara tekan tombol reset





#### 3.3. Dasar antar Muka Perangkat

| Status              |                 |                   |  |
|---------------------|-----------------|-------------------|--|
| Quick Setup         | Status          |                   |  |
| Network             |                 |                   |  |
| Dual Band Selection |                 | Firmware Version: | 0.9.1 1.4 v003a.0 Build 140709 Rel.35297 |
| Wireless 2.4GHz     |                 | Hardware Version: | ArcherC20i v1 00000000                   |
| Wireless 5GHz       |                 |                   |  |
| Guest Network       |                 |                   |  |
| DHCP                | LAN             |                   | 20.05.02.02.05.57                        |
| USB Settings        |                 | MAC Address:      | 30:B5:C2:62:CE:F7                        |
| NAT                 |                 | IP Address:       | 192.168.0.1                              |
| Forwarding          |                 | Subnet Mask:      | 255.255.255.0                            |
| Security            |                 |                   |  |
| Parent Control      | Wireless 2.4GHz |                   |  |
| Access Control      |                 | Wireless Radio:   | Enabled                                  |
| Advanced Routing    |                 | Name(SSID):       | Acad24                                   |
| Bandwidth Control   |                 | Mode:             | 11bgn mixed                              |
| IP & MAC Binding    |                 | Channel:          | Auto(Channel 1)                          |
| Dynamic DNS         |                 | Channel Width:    | Auto                                     |
| IPv6                |                 | MAC Address:      | 30:B5:C2:62:CE:F7                        |
| System Tools        |                 | WDS Status:       | Disabled                                 |
|                     |                 |                   |  |

Didalam antar muka terdapat beberapa konfigurasi dasar dan konfigurasi lanjutan agar fitur dapat digunakan dengan baik. Pada materi kali ini yang dibahas adalah konfigurasi dasar penggunaan *router Wifi*:

Status – informasi dasar router wifi secara singkat dan jelas
Quick setup – melakukan konfigurasi dengan bantuan singkat
Dual band selection – khusus pada router teknologi 802.11ac terdapat
pemililihan frekuenssi
DCHP – konfigurasi pengalaman alamat IP address
Security – proses autentikasi dan enkripsi
System tools – untuk testing dan backup & restore konfigurasi



### 4.1. Mode Operasi Routing





*Mode Router* dengan mode ini, satu kabel jaringan utama akan dikoneksikan dengan jaringan lainnya dengan me*"routing"* jaringan tersebut dari WAN ke LAN.

Berikut adalah langkah penting yang harus diingat apabila konfigurasi dengan mode operasi *routing*:

- 1. Pastikan *router* WAN Anda sudah terkoneksi dengan baik
- 2. Kabel ethernet dari modem WAN akan di colokan pada port WAN *router wifi*
- 3. Port LAN pada *router wifi* akan digunakan untuk melakukan konfigurasi langsung dari laptop agar menghindari kesalahan setelan WiFi
- 4. Selanjutnya adalah setting *router wifi* dengan antar muka perangkat



#### 4.1.1. Antar Muka WAN



Hal pertama yang akan kita setel adalah jaringan WAN karena mode operasi routing akan mengubah jaringan lokal menjadi jaringan umum dan sebaliknya.

Pada WAN, pastikan tipe koneksi anda sudah benar. Pada umumnya apabila *router* WAN sudah mempunyai DHCP *server* sendiri maka settingnya bawaannya adalah *dynamic IP* sedangkan apabila dari *provider* mempunyai setting berbeda, anda harus meminta keterangan tersebut untuk bisa terkoneksi dengan baik

Anda hanya perlu mengubah *Connection type* dari *Dynamic* IP menjadi *static IP* dan memasukan alamat IP dari Penyedia layanan internet langganan anda. Klik *save* apabila sudah informasinya sudah benar



#### 4.1.2. Antar Muka LAN





Untuk setelan LAN, bisa menggunakan setelan bawaan seperti gambar disamping. Apabila ingin mengubah setelan, pastikan jaringan lokal sudah diperkirakan alamat IP, *subnet mask, default gateway,* dan hubungannya dengan DHCP server. Klik *save* apabila sudah benar



# APJII

#### 4.1.3. Antar Muka WLAN



Untuk setelan nirkabel, khusus *router wifi* dengan teknologi 802.11ac mempunyai kelebihan dua protokol sehingga anda bisa mengaktifkan kedua protokol tersebut. Untuk konfigurasi kali ini akan mengaktifkan protokol yang paling umum menggunakan setelan bawaan seperti gambar disamping yaitu. 802.11b atau Band 2,4 Ghz.

- Masukan *Wireless Network name* atau SSID agar dapat dicari pada pengguna. Misalnya pada kali ini menggunakan Acad24.
- Masukan *region* dengan tepat karena berpengaruh pada pemilihan *channel* dan lainnya.
- Biarkan *mode*, *channel* dan *channel width* secara *auto* apabila *router WiFi* ditempat yang tidak terlalu ramai oleh jaringan dan gangguan jaringan lainnya.
- Klik *save* apabila sudah benar .



#### 4.1.4. Antar Muka Keamanan



| uick Setup             | wireless Security Settings                            |  |                           |
|------------------------|---|--|---------------------------|
| etwork                 |   |  |                           |
| ual Band Selection     | Note: WEP security, WPA/WPA2 - Enterprise authent     | tication and TKIP encryption are not s | supported with WPS enable |
| Vireless 2.4GHz        | For network security, it is strongly recommended to e | nable wireless security and select Wi  | PA2-PSK AES encryption.   |
| Basic Settings         | Disable Wireless Security                             |  |                           |
| WPS                    |   |  |                           |
| Wireless Security      | WPA/WPA2 - Personal (Recommended)                     |  |                           |
| Wireless MAC Filtering | Authentication Type:                                  | WPA2-PSK                               |                           |
| Wireless Advanced      | Encryption:   | AES                                    |                           |
| Wireless Statistics    | Wireless Password:                                    | #EDC4rfv                               |                           |
| Vireless 5GHz          | Group Key Update Period:                              | 0                                      |                           |
| uest Network           | WPA/WPA2 - Enterprise                                 |  |                           |
| НСР                    | Authentication Type:                                  | Auto 🗘                                 |                           |
| SB Settings            | Encryption:   | Auto 🗘                                 |                           |
| AT                     | RADIUS Server IP:                                     |  |                           |
| orwarding              | RADIUS Server Port:                                   | 1812 (1-65535, 0 stands for defa       | ault port 1812)           |
| ecurity                | RADIUS Server Password:                               |  |                           |
| arent Control          | Group Key Update Period:                              | 0                                      |                           |
| ccess Control          | WEP   |  |                           |
| dvanced Routing        | Authentication Type:                                  | Open System                            |                           |
| andwidth Control       | WEP Key Format:                                       | Hexadecimal 0                          |                           |
| & MAC Binding          | Selected Kev:   | WEP Key                                | Key Type                  |
| ynamic DNS             | Kev 1: •  |  | Disabled 0                |
| Pv6                    | Key 2:  |  | Disabled 0                |
| /stem Tools            | Key 3:  |  | Disabled 0                |
|                        |   | L                                      | Disabled V                |

Setelah setelan WLAN diaktifkan, selanjutnya adalah klik *wireless security* dimana konfigurasi autentikasi dan enkripsi dilakukan

- Klik WPA/WPA2 personal apabila authentikasi menggunakan router itu sendiri. Jika anda mempunyai server authentikasi berbeda, anda dapat memilih WPA/WPA2 – *Enterprise*. Untuk kali ini kita menggunakan versi personal.
- Pada *Authentication type* pilih WPA2-PSK yang paling tinggi keamanannya.
- Pada *Encryption* pilih AES karena yang paling aman.
- Pada *wireless password* ketikan *password* yang memenuhi standard keamanan dan mudah diingat.
- Hindari *Disable wireless security* kecuali sedang melakukan *testing* atau perbaikan.
- Hindari penggunaan keamanan **WEP** karena sangat rentan terhadap keamanan dan mudah *dihack*
- Klik *save* apabila sudah benar.



#### 4.1.5. Antar Muka DHCP

| <u></u>             |                       |   |
|---------------------|-----------------------|---|
| atus                |                       |   |
| uick Setup          | DHCP Settings         |   |
| letwork             |                       |   |
| Dual Band Selection |                       |   |
| Vireless 2.4GHz     | DHCP Server:          | Disable      Enable                                   |
| Vireless 5GHz       | Start IP Address:     | 192.168.0.100   |
| Guest Network       | End IP Address:       | 192.168.0.199   |
| ЭНСР                | Lease Time:           | 120 minutes (1~2880 minutes, the default value is 120 |
| DHCP Settings       | Default Gateway:      | 192.168.0.1 (optional)                                |
| DHCP Clients List   | Default Domain:       | (optional)  |
| Address Reservation | DNS Server:           | 0.0.0.0 (optional)                                    |
| JSB Settings        | Secondary DNS Server: | 0.0.0 (optional)                                      |
| TAI                 |                       |   |
| orwarding           |                       | Save  |
| Security            |                       |   |
| Parent Control      |                       |   |
| Access Control      |                       |   |
| Advanced Routing    |                       |   |
| Bandwidth Control   |                       |   |
| P & MAC Binding     |                       |   |
| Dynamic DNS         |                       |   |
| Pv6                 |                       |   |
| System Tools        |                       |   |

DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) adalah *network protocol standart* yang berguna untuk mendistribusikan alamat IP dari DHCP *Server*. Perangkat jaringan saat ini biasanya sudah memiliki fitur tersebut agar mempermudah administrasi jaringan mendapatkan alamat IP.

Pengguna yang menggunakan gawai tidak perlu lagi melakukan konfigurasi alamat IP manual karena ketika pengguna sudah mendapatkan akses kedalam jaringan nirkabel, maka secara otomatis pengguna akan mendapatkan alamat IP.

Aktifkan fitur ini apabila di dalam jaringan tidak terdapat DHCP server atau permintaan terhadap pengguna sudah sangat banyak. Biasanya fitur ini diaktifkan apabila dalam fungsi *routing*, sedangkan fungsi fungsi AP dan *repeater* tidak perlu di aktifkan.

Pilihlah alamat IP yang paling representatif terhadap kebutuhan perusahaan/keinginan anda.

Klik save apabila telah selesai.

### 4.1.6. Testing pada Pengguna



Setelah kita menyimpan semua setelan yang telah dilakukan, sekarang saatnya untuk *testing* pada laptop pengguna.

Contoh disini menggunakan sistem operasi windows 10 untuk mencari *wireless name* dan memasukan *passwordnya*, jika berhasil maka akan muncul informasi *connected* (terhubung).



#### 4.2. Mode Operasi AP





*Mode Access Point* dengan mode ini, jaringan akan diperpanjang didalam satu LAN dengan menggunakan *WiFI* 

Berikut adalah langkah penting yang harus diingat apabila konfigurasi dengan mode operasi *access point*:

- 1. Pastikan Jaringan LAN anda sudah terkoneksi dengan baik, bisa dibuktikan dengan terlebih dahulu memasukkan kabel jaringan ke laptop dan melakukan uji coba koneksi
- 2. Kabel ethernet dari jaringan LAN akan di colokan pada *port* LAN *router wifi*
- 3. Port LAN pada *router wifi* akan digunakan untuk melakukan konfigurasi langsung dari laptop agar menghindari kesalahan setelan *WiFi*
- 4. Ada baiknya untuk memastikan *router* berjalan dengan baik, setelan menggunakan mode operasi *routing* terlebih dahulu lalu dirubah dengan menggunakan mode operasi AP
- 5. Selanjutnya adalah setting router WiFi dengan antar muka perangkat



#### 4.2.1. Antar Muka WAN



Ē

Slides 37



Hal pertama yang akan kita lihat adalah antar muka WAN. Karena tidak adanya koneksi pada WAN maka informasi pada WAN ini adalah tidak mendapatkan alamat IP

#### 4.2.2. Antar Muka LAN





Untuk setelan LAN, bisa menggunakan setelan bawaan seperti gambar disamping. Apabila ingin mengubah setelan, pastikan jaringan lokal sudah diperkirakan alamat IP, *subnet mask*, default gateway dan hubungannya dengan DHCP server.

Klik save apabila sudah benar karena tidak berhubungan dengan mode AP



#### 4.2.3. Antar Muka WLAN



Untuk setelan nirkabel, khusus router wifi dengan teknologi 802.11ac mempunyai kelebihan dua protokol sehingga anda bisa mengaktifkan kedua protokol tersebut. Untuk konfigurasi kali ini akan mengaktifkan protokol yang paling umum menggunakan setelan bawaan seperti gambar disamping yaitu. 802.11b atau Band 2,4 Ghz.

Tidak ada perubahan pada mode operasi AP sehingga apabila sudah disetel dari *wireless setting* dan *wireless security*, maka dibiarkan saja



#### 4.2.4. Antar Muka DHCP



| Status                |                       |                  |                                       |
|-----------------------|-----------------------|------------------|---------------------------------------|
| Quick Setup           | DHCP Settings         |                  |                                       |
| Network               |                       |                  |                                       |
| Dual Band Selection   |                       |                  |                                       |
| Wireless 2.4GHz       | DHCP Server:          | Disable 		Enable |                                       |
| Wireless 5GHz         | Start IP Address:     | 192.168.0.100    |                                       |
| Guest Network         | End IP Address:       | 192.168.0.199    |                                       |
| DHCP                  | Lease Time:           | 120 minutes (1~  | 2880 minutes, the default value is 12 |
| DHCD Settings         | Default Gateway:      | 192.168.0.1      | (optional)                            |
| DUCD Cliente Liet     | Default Domain:       |                  | (optional)                            |
| Address Deservation   | DNS Server:           | 0.0.0.0          | (optional)                            |
| - Address Reservation | Secondary DNS Server: | 0.0.0.0          | (optional)                            |
| USB Settings          | <b>;</b>              |                  |                                       |
| NAT                   |                       |                  |                                       |
| Forwarding            |                       | Save             |                                       |

Ketika *router WiFi* pada mode operasi AP, jaringan nirkabel akan bergabung dengan jaringan lokal sehingga apabila alamat dalam satu *network* yang sama maka pengguna nirkabel akan terhubungan dengan pengguna jaringan lokal.

DHCP server *router WiFi* di nonaktifkan (*disable*) karena akan membuat konflik DHCP *server* yang ada di jaringan lokal lainnya.



### 4.2.5. Testing pada Pengguna



#### Command Prompt

| fix |         |     |       |  |
|-----|---------|-----|-------|--|
|     |         |     |       | Broadcom 802.11n Network Adapter         |
|     |         |     |       | D8-BB-2C-BA-DB-46                        |
|     |         |     |       | Yes                                      |
|     |         |     |       | Yes                                      |
|     |         |     |       | fe80::70a8:9991:ec3b:7bc9%15(Preferred)  |
|     |         |     |       | 192.168.100.19(Preferred)                |
|     |         |     |       | 255.255.255.0                            |
|     |         |     |       | Sunday, October 29, 2017 4:22:08 PM      |
|     |         |     |       | Wednesday, November 1, 2017 4:22:08 PM   |
|     |         |     |       | fe80::3034:ccff:fe9e:4a10%15             |
|     |         |     |       | 192.168.100.1                            |
|     |         |     |       | 192.168.100.1                            |
|     |         |     |       | 265861932                                |
|     |         |     |       | 00-01-00-01-20-61-BC-2E-98-5A-EB-CF-94-D |
|     |         |     |       | 192.168.100.1                            |
|     |         |     |       | Enabled                                  |
|     | -ix<br> | Fix | Fix . | Fix                                      |

Setelah kita menyimpan semua setelan yang telah dilakukan, sekarang saatnya untuk *testing* pada laptop pengguna

Contoh disini menggunakan sistem operasi windows 10 dengan informasi *IP address* yang didapatkan dari jaringan lokal, bukan dari *router WiFi* 



### 4.3. Mode Operasi Repeater





*Mode Repeater* dengan mode ini, jangkauan *wireless* akan ditingkatkan dengan menggunakan SSID dan *password* yang sama

Teknologi ini disebut dengan nama *Wireless Distribution System* (WDS) yang memungkinkan satu AP bisa tergabung dengan AP lainnya dengan cara saling terkoneksi satu sama lain.

Pastikan tidak ada kabel yang terkoneksi baik WAN maupun LAN agar mode operasi ini dapat berjalan dengan baik



#### 4.3.1. Antar Muka WAN





Hal pertama yang akan kita lihat adalah antar muka WAN. Karena tidak adanya koneksi pada WAN maka informasi pada WAN ini adalah tidak mendapatkan alamat IP. Hal ini mirip dengan mode operasi AP



#### 4.3.2. Antar Muka LAN





Untuk setelan LAN, bisa menggunakan setelan bawaan seperti gambar disamping. Apabila ingin mengubah setelan, pastikan jaringan lokal sudah diperkirakan alamat IP, *subnet mask, default gateway* dan hubungannya dengan DHCP *server* 

Klik save apabila sudah benar karena tidak berhubungan dengan mode AP



# APJII

#### 4.3.3. Antar Muka WLAN

#### Wireless Settings(2.4GHz)

| Wireless Network Name:                      | TP-LINK_2.4GHz_62CEF7 (Also called SSID)            |
|---|---|
| Region:                                     | United States                                       |
| Warning:                                    |   |
| Please ensure to select the correct country | for your current region to conform with local laws. |
| Incorrect settings may cause interference.  |   |
| Mode:                                       | 11bgn mixed 🔻                                       |
| Channel:                                    | 10 🔻  |
| Channel Width:                              | Auto 🔻  |
|   | Enable SSID Broadcast                               |
|   | Enable WDS  |
| SSID(to be bridged):                        | rajahhegar  |
| MAC Address(to be bridged):                 |   |
| MAC Address(to be bridged):                 | E8:F2:E2:2D:90:C1 e.g. 00.1D.0F.11.22.33            |
|   | Scan  |
| Key Type:                                   | WPA2-PSK 🔹  |
| WEP Index:                                  | 1 •   |
| Authentication Type:                        | Open System 🔻                                       |
| Encryption:                                 | AES •   |
| Password:                                   | 000000000000000000000000000000000000000             |

Khusus untuk setelan antar muka WLAN ada beberapa langkah khusus yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut :

- 1. Pastikan jaringan nirkabel yang awal ingin kita perkuat sinyalnya tidak ada masalah
- 2. Untuk mengaktifkan fitur *repeater*, *check enable WDS*
- 3. Agar tidak bingung dengan SSID yang baru, *uncheck Enable SSID broadcast*
- 4. Klik scan untuk mendapatkan SSID yang ingin kita perkuat, lalu klik *enable*
- 5. Pastikan mempunyai konfigurasi yang sama dengan SSID yang lama khusus untuk:
  - 1. Channel
  - 2. Authentikasi
  - 3. Enkripsi
  - 4. Password
- 6. Save apabila sudah memasukan informasi yang benar



#### 4.3.4. Antar Muka DHCP



| ▲                     |                         |                  |                                       |
|-----------------------|-------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Status                |                         |                  |                                       |
| Quick Setup           | DHCP Settings           |                  |                                       |
| Network               |                         |                  |                                       |
| Dual Band Selection   |                         |                  |                                       |
| Wireless 2.4GHz       | DHCP Server:            | Disable 		Enable |                                       |
| Wireless 5GHz         | Start IP Address:       | 192.168.0.100    |                                       |
| Guest Network         | End IP Address:         | 192.168.0.199    |                                       |
| DHCP                  | Lease Time:             | 120 minutes (1~2 | 880 minutes, the default value is 120 |
| DHCD Sottings         | Default Gateway:        | 192.168.0.1      | (optional)                            |
| - DHCP Settings       | Default Domain:         |                  | (optional)                            |
| - DHCP Clients List   | DNS Server:             | 0.0.0.0          | (optional)                            |
| - Address Reservation | Secondary DNS Server    |                  | (optional)                            |
| USB Settings          | Secondary Divis Server. | 0.0.0.0          | (optional)                            |
| NAT                   |                         |                  |                                       |
| Forwarding            |                         | Save             |                                       |

Ketika *router WiFi* pada mode operasi WDS, jaringan nirkabel yang baru akan memperkuat sinyal jaringn nirkabel yang lama. Untuk itu DHCP *server router WiFi* di nonaktifkan (*disable*) karena akan membuat konflik DHCP server yang ada di jaringan lokal lainnya.



### 4.4. Backup Configuration





Setelah semua konfigurasi berjalan dengan baik, biasakanlah untuk menyimpan konfigurasi agar apabila ada masalah dikemudian hari, konfigurasi bisa di panggil (*restore*) kembali seperti sedia kala.

Simpan konfigurasi di *server* atau tempat yang aman sehingga mempermudah apabila melakukan *restore*.

Berikut adalah contoh untuk melakukan *backup* pada *setting Access* point :

- 1. Klik system tools
- 2. pada Backup & Restore, klik Backup
- 3. Konfigurasi otomatis terdownload dalam bentuk file conf.bin
- 4. Simpan file tersebut ditempat yang aman



### 5.1. Tujuh Langkah Pemecahan Masalah





7-step Problem-solving Approach

Gambar diambil dari link https://www.slideshare.net/LarryThompsonMfgT/ps-130-rev-d-problemsolving-61385967 Diakses pada tanggal 29 oktober 2017

Dalam melakukan perbaikan terhadap jaringan nirkabel vang bermasalah, kita harus berpedoman pada standard perbaikan yang sudah setujui oleh perusahaan.

Pada umumnya jika tidak ada standard perbaikan dari perusahaan, maka bisa mengacu pada 7-langkah pemecahan masalah yang terdiri dari:

- Mendefinisikan masalah ("apa")
- Menganalisa masalah ("mengapa") 2
- 3. Membuat solusi-solusi ("bagaimana")
- Memilih solusi terbaik 4
- 5 Melakukan tindakan perbaikan
- Mengkonfirmasi solusi 6
- Mendokumentasikan solusi



## 5. PERBAIKAN

#### 5.2. Tidak Dapat Koneksi ke Jaringan Internet



Slides 49



Berikut adalah solusi umum untuk memperbaiki jaringan nirkabel yang tidak bisa konek internet dengan mengingat 7 OSI *Layer*:

- 1. Pecahkan masalah dengan membagi solusi kecil, lalu mulailah dari jaringan fisik
- 2. Pastikan kabel terkoneksi dengan *access point*, untuk itu coba ganti *access* point dengan Laptop, apakah dari laptop bisa terkoneksi? Apabila bisa maka tidak ada masalah pada jaringan kabel
- 3. Lalu perhatikan *access point*, coba reset setting pabrik (*factory reset*) untuk memastikan bahwa *setting standard* tidak ada masalah, tentu dengan terlebih dahulu *backup* setting yang berjalan sebelumnya
- 4. Apabila berfungsi dengan baik, lalu setting tanpa keamanan apapun. Apabila berfungsi dengan baik, lalu tingkatkan pada fungsi keamanan dan fitur yang dinginkan
- 5. Pastikan untuk setting perangkat nirkabel dan laptop tidak berjauhan sehingga memudahkan perbaikan

## 5. PERBAIKAN

# APJII

#### 5.3. Restore Configuration



Jika kerusakan terjadi pada bagian *Access point* dan anda ingin melakukan pengembalian konfigurasi jaringan, berikut ini contoh melakukan pengembalian setting konfigurasi perangkat jaringan seperti terakhir kali disimpan:

- 1. Klik system tools
- 2. Klik Backup & Restore
- 3. Klik tombol Choose File
- 4. Pilih konfigurasi yang pernah di backup, lalu klik restore
- 5. Restart perangkat jaringan dan test perangkat jaringan



### 6.1. Survey Tempat Terbaik



Slides 51



Sebelum atau sesudah menempatkan *access point* pada ruangan yang telah dipilih, ada baiknya melakukan survey kekuatan sinyal agar pengguna nyaman dan tidak terlalu sulit untuk menggunakan layanan tersebut.

Untuk melakukan survey yang paling cepat dan tidak menyita waktu adalah menginstall aplikasi pada perangkat telepon pintar anda (*Smartphone*)

Ada banyak program gratis terbatas yang dapat digunakan, salah satunya adalah wifi analyzer, program ini dapat melihat *channel*, grafik, kekuatan sinyal dan lainnya secara visual.

Berikut adalah langkah umum yang dilakukan:

- 1. install aplikasi
- 2. Bawalah kertas kosong dan denah ruangan
- 3. Berjalanlah dari tiap sudut terjauh sampai mendapatkan jalur (pattern) minimal jangkauan jarinngan akses point
- 4. Gambarlah posisi jangkauan dan posisi access point, lalu carilah posisi alternatif sehingga mendapatkan posisi terbaik

# APJII

### 6.2. Penempatan Perangkat Jaringan







- 1. Tempatkan *Wifi router* dibagian atas sehingga mempunyai area jangkauan yang luas. Perhatikan antena agar tidak terlalu dekat dengan permukaan
- 2. Perhatikan kabel *power*, jika perlu gunakan *Power Over Ethernet* sehingga memudahkan perbaikan dan installasi
- 3. Buatlah label pada tiap perangkat jaringan dan kabel yang terhubung didalamnya



DSSS First Set: 3 non-overlapping channels:

# APJII

### 6.3. Mengurangi Gangguan Jaringan

#### Channel 11 Channel 1 Channel 6 2.4GHz 2.412GHz 2.437GHz 2.462GHz 2.4835GHz DSSS Second Set: 6 half-overlapping channels Channel 1 3 5 7 9 11 2.442 2.4835GHz 2.412GHz 2.422 2.432 2.452 2.462GHz 2.472GHz 2.4GHz



Sumber:<u>http://www.sby.dnet.net.id/dnews/januari-2014/article-tips-dan-trik-memaksimalkan-jaringan-wireless-296.html#.Wen47luCzIU</u> <u>https://transition.fcc.gov/pshs/images/tech-topics/dsss.gif</u> Diakses pada:30 September 2017 Pemilihan *channel* dapat membantu mengurangi gangguan sinyal radio pada jaringan nirkabel. Pilihlah *channel* yang tidak bersinggungan seperti sinyal 1, 6 dan 11. karena *channel default* biasanya adalah channel 6, akan lebih baik menggunakan channel 1 atau channel 11.

Gambar disamping adalah contoh *setting channel* dari automatis menjadi manual dengan memberikan *channel* 1



#### 6.3. Menghindari Peralatan yang Mengganggu



Slides 54



Jangan letakan *access point* di lantai dan jangan dekatkan *access point* dari peralatan yang berunsur logam karena akan membuat gangguan.

Teknologi nirkabel yang paling umum saat ini masih menggunakan 802.11g beroperasi pada frekuensi 2,4 gigahertz (GHz). Banyak telepon tanpa kabel, *oven microwave*, monitor bayi, pembuka pintu garasi, dan perangkat *wireless* elektronik lainnya juga menggunakan frekuensi ini.

Jika Anda menggunakan perangkat *wireless* di rumah anda, komputer anda mungkin tidak dapat "menangkap" sinyal router anda yang terhalang oleh noise yang datang dari perangkat-perangkat tadi

#### 7.1. Kasus



Anda diminta untuk melakukan konfigurasi dengan menggunakan router WiFi disebuah kantor. Saat ini kantor baru memasang broadband dengan hanya 1 modem saja. Anda diminta untuk:

- 1. Memasang router WiFi dengan konfigurasi yang paling tepat
- 2. Setiap pengguna harus bisa terhubung tanpa harus mengerti IP Address dan lainnya
- *3. Password* WiFi adalah Cobacoba123
- 4. Channel 11
- 5. Backup hasil file konfifgurasi ke email atasan masing-masing (pengajar)





- 1. Istilah teknik akses yang mana yang digunakan oleh standard 802.11 WLAN
  - a) CSMA/CA
  - b) CSMA/CD
  - c) CSMA
  - d) SONET
  - e) GSM/EDGE
  - f) CDMA



# 

- 2. Teknologi dari network wireless standard yang manakah yang dianggap paling lambat tapi paling murah
  - a) 802.11b
  - b) 802.11a
  - c) 802.11n
  - d) 802.11g
  - e) 802.ac
  - f) 802.11x





- 3. Jenis teknologi keamanan wifi yang mana yang tidak mungkin bisa di crack
  - a) TKIP
  - b) WEP
  - c) WPA
  - d) Tidak ada jawaban yang benar
  - e) EIS
  - f) SSH



- 4. berikan ciri-ciri dimana anda mengakses jaringan wireless yang tidak aman
  - a) koneksinya memerlukan username dan password
  - b) koneksi terputus tiap 30 menit dan harus terkoneksi ulang
  - c) tidak memerlukan password tapi harus memasukan email
  - d) koneksi dapat mengakses https dengan baik
  - e) selalu minta peringatan false certificate
  - f) tidak ada jawaban yang benar







- 5. WEP adalah teknologi keamanan dengan menggunakan RC4, termasuk keamanan apa WEP
  - a) Authentikasi
  - b) Enkripsi
  - c) Anomali
  - d) Informasi
  - e) Kompresi
  - f) sandi

