

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Dalam penyusunan Laporan ini, peneliti mereferensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah. Berikut ini penelitian terdahulu yang berhubungan dengan Laporan ini antara lain:

Menurut [1] Hasil akhir yang diperoleh adalah penggunaan media kabel lebih baik daripada menggunakan wireless, penggunaan wireless bandwidth yang didapatkan setengah dari penggunaan kabel. dengan menerapkan topologi *ESS* yang memakai wireless roaming memiliki reliability dan mobility yang lebih baik dibandingkan dengan sebelum menggunakan wireless roaming. Dari 5 kali pengujian perpindahan antara AP1 dan AP2 mengalami request time out sebanyak 4 sampai 14 kali dengan persentase 16,33 % sampai 45,32%. Delay tertinggi yang didapatkan sebesar 61,42 ms.[2]

Menurut [2] Hasil simulasi menunjukkan bahwa *Wireless LAN IEEE 802.11n* dengan mudah dapat mendukung sampai 100 klien yang melakukan browsing akifitas tinggi terhadap web e-learning, penelitian ini berfokus pada perluasan E-Learning dan Web yang ada di suatu fakultas untuk mewakili beban kerja web yang lebih realistis. Sehingga pada penerapan di lapangan memudahkan administrator jaringan dalam merencanakan jaringan e learning di suatu fakultas. [3]

Menurut[3] Metode yang digunakan adalah mengukur bandwidth, mengukur kecepatan dan kestabilan transfer data pada saat roaming, lalu mencoba mengukur kecepatan dan kestabilan transfer dengan sistem jaringan nirkabel. Dari penelitian ini, dapat diketahui bahwa jaringan nirkabel dapat menjadi jaringan berkecepatan tinggi dan stabil. Penelitian ini menyimpulkan bahwa berdasarkan simulasi, kondisi ini cukup memenuhi.

Menurut[4] Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mulai dari tahapan analisa, desain, simulasi prototype, dan implementasi dapat disimpulkan bahwa kestabilan untuk topologi baru (wireless roaming) dikategorikan stabil dan efektif dilihat dari hasil simulasi bahwa pengguna dapat berpindah tempat dan mendapatkan IP yang sama tanpa autentikasi ulang.

Menurut [5] Desain jaringan wireless dengan *Wireless Distribution System (WDS)* memiliki tingkat fleksibilitas yang lebih baik daripada backbone yang menggunakan kabel *Unshielded Twisted Pair (UTP)*. Hasil pengukuran menampilkan bahwa throughput, delay, packet loss, dan jitter menunjukkan hasil yang bagus. Hasil pengujian throughput menghasilkan nilai rata-rata throughput dengan presentase sebesar 90%, dikategorikan BAGUS dengan indeks 3, sedangkan pengujian delay mendapatkan nilai rata-rata sebesar 107,8 dapat dikategorikan SANGAT BAGUS dengan indeks 4, kemudian nilai rata-rata packet loss dengan presentase 2%, dapat dikategorikan BAGUS dengan indeks 3, dan hasil pengujian jitter diperoleh nilai yang bervariasi dengan nilai rata-rata jitter sebesar 1,71 ms, dapat dikategorikan BAGUS dengan indeks 3.

Menurut [6] Dengan penerapan *Hotspot Server* dan *Controller access point system management (CAPsMAN)* disimpulkan bahwa sangat efektif dan effesien bila kedua konfigurasi ini dikembangkan, karena pada keamanan hotspot server memberikan kemananan dari sisi user dan password yang diberikan. Sedangkan dari sisi *Controller access point system management (CAPsMAN)* dapat memberikan pelayanan baik dalam sisi wireless access point dan dapat memudahkan dalam proses distribusi dan maintenance dan ketika beberapa access point di konfigurasi bersama akan menciptakan roaming dan jangkauan area distribusi wireless yang baik.

Menurut [7] Salah satu tahapan adalah dengan menggunakan beberapa perangkat Access Point menjadi satu kesatuan untuk membantu kondisi terputusnya koneksi dengan menggunakan service jaringan yaitu *WDS Mesh*. *WDS Mesh* mampu *meng-coverage* area *Wi-Fi* di *UM Jember* dan hasil ujicoba serta analisa device client terhadap AP yang sudah dikonfigurasi sebagai *WDS Mesh* dengan parameter *Signal Strength*, *CCQ*, *Signal to Noise Ratio Ratio*, *Throughput* adalah *Excellent* (Bagus).

Menurut [8] node LAN *Nirkabel* dirancang dan dianalisis untuk mengevaluasi parameter penting yang berpengaruh pada teknik roaming dan dapat digunakan sebagai indikator yang baik seperti *throughput* pada titik akses di jaringan di samping lalu lintas data yang diterima dari lalu lintas tujuan pada kedua kelompok (A, B). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan trafik data menuju wilayah yang dipindahkan dan penurunan trafik data dari lokasi awal.

2.2 Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya

Berdasarkan penelitian sebelumnya Pembangunan hotspot menggunakan *topologi BSS (Basic Service Set)* menyebabkan client kurang efektif saat menggunakan fasilitas hotspot dan berpindah-pindah lokasi. Masalah yang muncul adalah user harus melakukan login ulang jika berpindah dari satu *access point* ke *access point* yang lain. Hal ini menyebabkan mobilitas serta reliabilitas dari jaringan hotspot tersebut berkurang.

Pada penelitian yang akan saya lakukan adalah analisis *Quality Of Service (QoS)* jaringan internet dengan teknologi wireless roaming yang menggunakan lebih dari satu access point dan menjadikan *access point-access point* tersebut menjadi satu kesatuan jaringan, hal ini di harapkan dapat mengoptimalkan coverage area hotspot dan mengetahui kualitas jaringan nirkabel dengan teknologi *wireless roaming*.

2.3 QOS (Quality Of Service)

Quality of Service(QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis[9].

2.4 Parameter Quality Of Service (QoS)

Ada 5 parameter Quality Of Service (QoS) yaitu :

1. *Bandwidth*

Bandwidth adalah luas atau lebar cakupan frekuensi yang dipakai sinyal dalam medium transmisi. Bandwidth sering digunakan sebagai suatu sinonim untuk kecepatan transfer data (transfer rate) yaitu jumlah data yang dapat dibawa dari sebuah titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu (pada umumnya dalam detik).

2. *Throughput*

Throughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya throughput selalu dikaitkan dengan bandwidth dalam kondisi yang sebenarnya. Bandwidth lebih bersifat fix sementara throughput sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi

Adapun faktor yang mempengaruhi bandwidth dan throughput yaitu seperti piranti jaringan, tipe data yang ditransfer, banyaknya pengguna jaringan, topologi jaringan, spesifikasi computer client/user, spesifikasi server komputer, induksi listrik, cuaca dan lain sebagainya.

Throughput adalah kecepatan (rate) transfer data efektif yang diukur dalam bps. Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang berhasil serta yang diamati pada destination selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Throughput dirumuskan sebagai berikut:

Rumus Throughput [9].

$$\text{Throughput} : \frac{\text{Packed received (kb)}}{\text{Time transmitted (s)}}$$

Adapun standar *Throughput* menurut TIPHON adalah sebagai berikut:
Standar *Throughput* Menurut TIPHON

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
<i>Bad</i>	0 – 338 kbps	0
<i>Poor</i>	338 – 700 kbps	1
<i>Fair</i>	700 – 1200 kbps	2
<i>Good</i>	1200 kbps – 2,1 Mbps	3
<i>Excelet</i>	>2,1 Mbps	4

Tabel 2.1 Standar Throughput menurut standar TIPHON

3. *Jitter*

Jitter adalah variasi atau perubahan latency dari delay atau variasi waktu kedatangan paket. Jitter juga didefinisikan sebagai gangguan pada komunikasi digital maupun analog yang disebabkan oleh perubahan sinyal karena referensi posisi waktu. Adanya Jitter ini dapat mengakibatkan hilangnya data, terutama pada pengiriman data dengan kecepatan tinggi.

Banyak hal yang dapat menyebabkan Jitter, antara lain:

Panjangnya antrian dalam waktu pengolahan data, Peningkatan trafik secara tiba-tiba sehingga menyebabkan penyempitan Bandwidth dan menimbulkan antrian dan, Kecepatan terima dan kirim paket dari setiap node juga dapat menyebabkan Jitter.

Jitter merupakan bagian yang mewakili QoS audio, atau ukuran variasi penundaan paket berturut-turut pada suatu arus lalu lintas. Dengan mengenali berapa banyak Jitter yang dihasilkan dalam proses akses internet, maka akan didapatkan kualitas dari suatu device yang digunakan seperti menghitung rata-rata nilai Jitter yang dihasilkan. Adapun standar Jitter menurut TIPHON adalah sebagai berikut:

Kategori Jitter	Jitter	Indeks
<i>Poor</i>	125 – 225 ms	1
<i>Medium</i>	75 – 125 ms	2
<i>Good</i>	0 – 75 ms	3
<i>Perfect</i>	0 ms	4

Tabel 2.2 Tabel 2.2 Standar Jitter Menurut standar TIPHON

4. Packet Lost

Packet lost adalah parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang. Paket yang hilang ini dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan. Packet Lost merupakan kegagalan transmisi paket data mencapai tujuannya yang disebabkan oleh beberapa kemungkinan, antara lain yaitu:

- a. Terjadinya overload trafik didalam jaringan.
- b. Tabrakan (collision) dalam jaringan.
- c. Error yang terjadi pada media fisik.
- d. Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena Overflow yang terjadi pada buffer.

Packet lost dapat terjadi disebabkan oleh kesalahan yang didapatkan oleh medium transmisi fisik. Hal-hal yang mempengaruhi terjadinya *packet lost* juga bisa karena kondisi geografis seperti kabut, hujan, gangguan radio *frekuensi*, *sel hand-off* selama *roaming*, dan interferensi seperti pohon-pohon, bangunan, dan pegunungan.

Packet Lost dihitung berdasarkan persentase paket yang berhasil dikirim, dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{Packet transmitted} - \text{Packet received})}{\text{Packet transmitted}} \times 100\%$$

Adapun standar *packet lost* menurut TIPHON adalah sebagai berikut:

Kategori <i>Packet Loss</i>	<i>Packet Loss</i>	Indeks
<i>Poor</i>	>25%	1
<i>Medium</i>	12 – 24%	2
<i>Good</i>	3 – 14%	3
<i>Perfect</i>	0 – 2%	4

Tabel 2.3 Standar Packet Lost Menurut standar TIPHON

5. Latency/Delay

Latency adalah total waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Delay di dalam jaringan terdiri dari delay processing, delay packetization, delay serialization, delay Jitter buffer dan delay network. Adapun standar latency menurut TIPHON adalah sebagai berikut:

Kategori Latency	Latency	Indeks
<i>Poor</i>	> 450 s	1
<i>Medium</i>	300 – 450 s	2
<i>Good</i>	150 – 300 s	3
<i>Perfect</i>	< 150 s	4

Tabel 2.4 Standar delay menurut standarTIPHON

2.5 Bandwidth

adalah suatu nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam bit/detik atay yang biasanya di sebut dengan bit per second (bps), antara server dan client dalam waktu tertentu. Atau bisa didefinisikan sebagai lebar cakupan frekuensi yang dipakai oleh sinyal dalam medium transmisi (Sora N, 2015). Menurut Mujiono (2012), Bandwidth dibagi menjadi 2 yaitu bandwidth analog dan bandwidth digita[10]

2.1.1. Bandwidth Analog

Bandwidth analog merupakan perbedaan antara frekuensi terendah dan frekuensi tertinggi dalam sebuah rentang frekuensi yang diukur dalam satuan Hz (hertz) yang dapat menentukan banyaknya informasi yang dapat ditransmisikan dalam suatu saat.

2.1.2. *Bandwidth* Digital

Bandwidth digital merupakan jumlah atau volume suatu data (dalam satuan bit per detik/bps) yang dapat dikirimkan melalui sebuah saluran komunikasi tanpa adanya distorsi.

2.6 Manajemen *Bandwidth* di Mikrotik

Manajemen *Bandwidth* merupakan teknik manajemen trafik jaringan komputer untuk pengaturan bandwidth sesuai dengan yang diinginkan. Manajemen bandwidth digunakan untuk optimasi kinerja trafik jaringan, latency atau mengendalikan penggunaan bandwidth.

Ada Empat metode Manajemen *Bandwidth* di Mikrotik.

2.6.1 *Simple Queue*

Simple Queue merupakan suatu konfigurasi bandwidth untuk proses upload dan download yang diterapkan pada jaringan skala kecil sampai menengah pada setiap pengguna yang terkoneksi. *Simple queue* digunakan untuk mempermudah pengaturan bandwidth untuk alamat IP tertentu dan atau subnet tertentu.[11] *Simple queue* merupakan sebuah metode pengaturan bandwidth secara sederhana berdasarkan IP Address user/pengguna dengan menentukan kecepatan upload dan download maksimal yang bisa dicapai oleh pengguna.

2.6.2 *Queue Tree*

Queue Tree merupakan suatu manajemen bandwidth pada pengguna berdasarkan *parent/group tree* dengan menerapkan fungsi yang lebih kompleks dalam manajemen *bandwidth* terutama pembatasan (limitasi) *bandwidth* pada perangkat router yaitu pengguna packet mark-nya memiliki fungsi yang lebih baik. Metode pembatasan bandwidth digunakan untuk membatasi satu arah koneksi saja baik itu download maupun upload[10]. *Queue Tree* merupakan metode pembagian *bandwidth* yang digunakan untuk membatasi satu arah koneksi untuk download maupun untuk upload secara fixed sehingga dapat membagi *bandwidth* secara real.

2.6.3 Metode Pembagian *Bandwidth Shared / Up To* atau *Class Based Queue (CBQ)*

CBQ adalah teknik pengelompokan paket data yang memungkinkan pemakaian bersama (sharing) bandwidth antar kelas (*class*) dan memiliki fasilitas user interface (UI). *CBQ* mengendalikan pemakaian *bandwidth* jaringan yang dialokasikan untuk tiap pengguna. Pemakaian *bandwidth* yang melebihi nilai set akan dipangkas (*shaping*), *CBQ* juga dapat diatur untuk *sharing* dan meminjam bandwidth antar class. *CBQ* adalah algoritma pengendalian lalu lintas jaringan yang dikembangkan oleh Network Research Group at Lawrence Berkeley National Laboratory

sebagai salah satu alternative teknologi router *based* yang masih tradisional[10].

Metode yang digunakan untuk mengalokasikan *bandwidth* dengan membaginya secara utuh sesuai dengan maksimum *bandwidth* yang sudah diberikan dan akan mendapatkan *bandwidth* total jika hanya ada satu user aktif.

2.6.4 Manajemen *Bandwidth* Berdasarkan Prioritas Trafik

Adalah salah satu mekanisme penjadwalan *Bandwidth*, bertujuan menyediakan link sharing antar kelas yang menggunakan jalur fisik yang sama, sebagai acuan untuk membedakan trafik yang memiliki prioritas-prioritas yang berlainan.

2.7 Jaringan *Wireless* 802.11

Pada jaringan wireless, alat yang saling berkomunikasi harus berada pada spektrum frekuensi yang sama. 802.11a menggunakan frekuensi 5.0 GHz, 802.11b pada frekuensi sekitar 2.4 GHz. Selain pada spectrum frekuensi yang sama, alat yang berkomunikasi juga harus berada pada kanal yang sama.

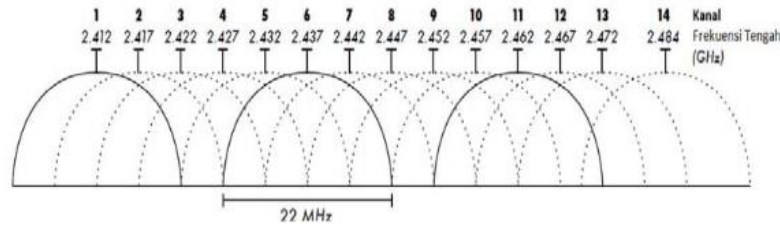
Terdapat 4 mode yang dapat difungsikan pada alat yang mendukung 802.11a, 802.11b/g, yaitu: (1) Mode master (mode AP atau mode infrastruktur). Dalam penggunaan pada umumnya berfungsi seperti akses poin. Network Interface Card membentuk jaringan dengan nama khusus yang disebut dengan SSID, kanal khusus dan melayani koneksi antar alat. (2) Mode

managed (mode user). Network Interface Card dalam mode ini akan bergabung dengan jaringan master dan otomatis menyesuaikan kanal. (3) Mode ad-hoc Pembentukan jaringan multipoint-to-multipoint, sehingga tidak ada istilah master, di mana dalam mode ini setiap alat akan berkomunikasi secara langsung tanpa perantara. (4) Mode monitor. Dalam penggunaan pada sejumlah alat biasanya untuk mendengar trafik secara pasif, tidak ada data yang dapat dikirim pada mode ini.

Pada jaringan nirkabel ada empat komponen penting dalam komunikasi Wireless yaitu mobile station, access point (AP), media transmisi, dan sistem distribusi. Berikut komponen wireless berdasarkan IEEE 802.11:

- (1) Stations (user) adalah perangkat komputer dengan wireless network interfaces. Biasanya merupakan alat dengan power bateray seperti laptop, dan komputer jinjing, tapi bisa juga merupakan sebuah workstation.
- (2) Access points (AP) merupakan alat yang menjembatani antara jaringan wireless dan kabel.
- (3) Distribution system (DS) merupakan mekanisme pertukaran frame antara AP dengan user melalui jaringan kabel. Biasanya DS merupakan jaringan Ethernet yang digunakan sebagai backbone.
- (4) Media wireless adalah medium transmisi sinyal yaitu udara lewat peralatan tertentu.

2.8 *Non-Overlapping Channel Set*



Gambar 2.1 Kanal frekuensi 2,4GHz

Orthogonal channel set atau non-overlapping channel adalah satu set channel yang mempunyai cukup pemisahan frekuensi dan dapat bekerja bersamaan pada beberapa sambungan radio tanpa meng-interferensi satu sama lain. Pada gambar tampak jelas kanal-kanal yang digunakan dengan waktu yang sama yaitu kanal 1, kanal 6 dan kanal 11 yang terletak pada frekuensi 2412MHz, 2437MHz dan 2462MHz. Pada gambar tersebut interferensi tidak terjadi (terlihat dari tidak adanya potongan garis frekuensi antara frekuensi yang satu dengan frekuensi yang lainnya)

2.9 *Wireless Roaming*

Wireless roaming adalah keadaan dimana suatu mobile station dapat berpindah dari satu access point ke access point yang lain, dan masih dalam subnet yang sama tanpa harus melakukan koneksi ulang ke access point. Mobile station dapat menemukan access point yang memiliki sinyal terbaik, kemudian memutuskan kapan untuk berpindah ke access point yang lain. Semua proses tersebut membutuhkan waktu dalam pemilihan access point terbaik maupun konfigurasi IP address. Wireless roaming dapat membantu

mobile station untuk mendapatkan alamat IP yang baru tanpa mempengaruhi koneksi. Pemindaian dan pengambilan keputusan adalah bagian dari proses roaming yang memungkinkan mobile station menemukan access point baru pada saluran yang cocok ketika pengguna berpindah tempat. Dalam jaringan wireless, roaming antara dua jaringan terdiri dari internal roaming dan external roaming. Internal roaming terjadi jika mobile station berpindah ke jaringan lain melalui satu access point ke access point yang lain tetapi masih dalam satu home network. Sedangkan external roaming terjadi jika mobile station sudah berpindah antar provider jaringan yang digunakan.

2.10 Karakteristik dan Sifat Roaming

Roaming terdiri dari dua macam karakteristik yaitu: (1)*Seamless Roaming* adalah kondisi di mana *roaming* terjadi pada saat transfer data sedang berjalan, dan *roaming* yang terjadi tidak mengakibatkan transfer data yang sedang berlangsung terputus. (2)*Nomadic Roaming* adalah *roaming* yang terjadi saat tidak ada transfer data pada client.

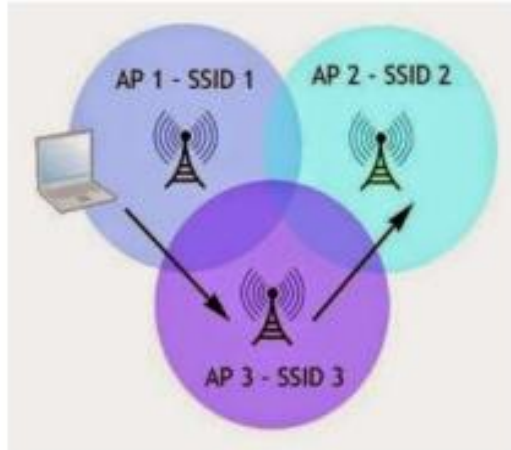
Roaming dalam 802.11 memiliki suatu sifat yang sama yaitu “*break before make*”. Yang dimaksud dengan “*break before make*” adalah sebuah client yang memutuskan koneksi dengan sebuah access point sebelum melakukan koneksi ke access point yang baru. Mungkin tampak tidak menguntungkan dari sisi client, tapi dengan sifat *roaming* ini, bisa menyajikan *protocol* MAC yang lebih sederhana.

2.11 Mikrotik *Wireless Distribution System*

WDS (Wireless Distribution System) merupakan sistem yang memungkinkan interkoneksi antar access point. Sistem ini dipakai untuk memperluas jarak akses area wireless, dengan menggunakan beberapa perangkat *access point* yang menjadi satu kesatuan, tanpa membangun backbone jaringan. Kriteria dalam merancang bangun jaringan WDS adalah access point harus menggunakan *Band, Frequency, dan SSID* yang sama. Konsep WDS adalah dengan mengkonfigurasi access point dengan WDS, maka apabila user_laptop berpindah dari satu area access point ke area access point lainnya, maka user seakan-akan tetap berada di area yang sama

2.12 *Wireless AP non-WDS*

Pada gambar 2.2 terlihat apabila user berpindah tempat dari area access point 1 ke area access point lain (access point 2 atau access point 3), maka user akan mengalami kehilangan koneksi beberapa saat dan harus melakukan login ulang sebelum terhubung ke access point yang baru



Gambar 2.2 Wireless access point non-WDS

2.13 Wireless AP dengan WDS

Pada gambar 2.3 apabila user berpindah tempat dari area access point 1 ke area access point lain (access point 2/access point 3), maka user seakan-akan tetap berada di area yang sama tanpa perlu kehilangan koneksi dan user tidak perlu melakukan login ulang untuk dapat terkoneksi.



Gambar 2.3 Wireless access point WDS

2.14 Topologi Basic Service Set (BSS)

Basic Service Set (BSS), terdiri dari satu buah acces point ke jaringan kabel atau internet. Jenis ini dikenal juga sebagai manage network di jaringan WLAN, acces point (AP) bertindak sebagai server logical disebuah sel atau kanal WLAN. Komunikasi antara dua node Adan B dalam jaringan BSS biasanya dari A ke AP kemudian AP akan mengulang data yang dikirim ke B (Supriyatno et al., 2020).

2.15 Topologi Extend Service Set (ESS)

Extend Service Set terdiri dari beberapa BSS yang salingoverlap (masing-masing mempunyai access point). AP dihubungkan satu sama lain menggunakan distribution system (DS), biasanya berupa ethernet LAN atau teknik lainnya. Konfigurasi ini merupakan konfigurasi standart yang biasa digunakan warnet dalam membangun jaringan internetnya. Biasanya pada AP dipasang perangkat lunak router atau bridge yang akan menghubungkan jaringan nirkabel LAN dengan LAN berbasis kabel (Napianto et al., 2017), (Setiawansyah et al., 2020).

2.16 Faktor penting dalam implementasi jaringan nirkabel

Beberapa faktor penting yang harus diperhatikan dalam implementasi jaringan nirkabel antara lain: (1) Frekuensi – Tidak banyak frekuensi kosong yang dapat digunakan untuk frekuensi radio jaringan nirkabel. Oleh karena itu beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam implementasi jaringan nirkabel yaitu menjaga jarak antar sistem atau membatasi area cakupan suatu sistem, serta memperkecil daya pancar yang digunakan. (2)

Interferensi – Jika beberapa jaringan nirkabel digunakan dalam satu gedung maka interferensi merupakan hal penting yang perlu dicegah. Hal ini biasanya terjadi pada gedung bertingkat yang terdiri dari beberapa kantor atau perusahaan yang masing-masing memiliki sistem nirkabel data sendiri. Sistem nirkabel data perlu didesain agar dapat menggunakan spectrum frekuensi secara bersama. Tentu hal ini membutuhkan perencanaan frekuensi yang cukup rumit.