

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Ketersediaan dan downtime Jaringan	24
Tabel 3. 2 Pengalamatan perangkat	33
Tabel 3. 3 Konfigurasi perangkat.....	34
Tabel 3. 4 Koordinat Node.....	35
Tabel 3. 5 Pergerakan Node.....	36
Tabel 3. 6 Kebutuhan Perangkat	37
Tabel 4. 1 Koordinat Node.....	39
Tabel 4. 2 Perpindahan Node dari titik Awal ke titik Tujuan	40
Tabel 4. 3 Table kebutuhan pengujian	50
Tabel 4. 4 Spesifikasi perangkat Pengujian	55
Tabel 4. 5 Hasil Pembahasan	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

ITERA (Institut Teknologi Sumatera) adalah salah satu institusi yang bergerak dalam bidang teknologi yang ada di Provinsi Lampung. ITERA adalah sebuah Institusi Pendidikan yang merupakan pecahan dari Institut Teknologi Bandung (ITB). ITERA berada di Provinsi Lampung, tepatnya di perbatasan antara Kabupaten Lampung Selatan dan Kota Bandar Lampung. Tujuan dari pendirian ITERA adalah sebagai salah satu Institusi yang ikut berkontribusi dalam perkembangan dan kemajuan pulau Sumatera. Demi kelancaran dalam kegiatan belajar mengajar ataupun kegiatan administrasi di lingkungan ITERA, dibutuhkan beberapa unit khusus yang memiliki tupoksi spesifik, seperti bagian kepegawaian, bagian keuangan, ataupun bagian teknologi informasi dan komunikasi.

UPT TIK (Unit Pelaksanaan Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi) adalah sebuah unit yang bertugas untuk menunjang kebutuhan teknologi informasi di lingkungan Institut Teknologi Sumatera. Salah satu tugas pokok dari UPT TIK adalah menyediakan infrastruktur yang berfungsi sebagai sarana komunikasi. Agar pelaksanaan komunikasi data ini dapat berjalan dengan baik, UPT TIK menyediakan beberapa pilihan yang dapat digunakan untuk melakukan komunikasi data, dimana salah satu media yang dapat digunakan adalah jaringan *Wireless LAN* atau *Wireless Fidelity*. Jaringan *WIFI* sudah diimplementasikan di lingkungan ITERA dengan meletakkan perangkat khusus

yaitu akses point yang ditempatkan pada titik-titik tertentu sehingga sinyalnya dapat dijangkau dan dimanfaatkan oleh pengguna.

Semakin tingginya kebutuhan dalam pemanfaatan jaringan *WIFI* di lingkungan ITERA, maka tingkat kesulitan dalam pengoptimalan kualitas sinyalnya juga akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena akan banyak terjadinya gangguan sinyal, tidak terencananya jarak pemasangan antar perangkat akses point serta tidak adanya perhitungan dalam kebutuhan perangkat dan berapa kapasitas perangkat yang dibutuhkan untuk menghadapi permasalahan yang ada. Selain itu dengan meningkatnya kebutuhan perangkat maka terjadi peningkatan untuk pemenuhan perangkat dan instalasi. Permasalahan lain yang terjadi bagi pengguna di lingkungan Institut Teknologi Sumatera adalah dengan tingkat perpindahan yang tinggi, pengguna sering mengeluhkan sinyal wireless yang lemah bahkan hilang sehingga koneksi terputus dan diperlukan koneksi ulang.

Dari permasalahan yang diatas, maka diperlukan perencanaan ulang yang matang sehingga optimalisasi kualitas jaringan dan kenyamanan pengguna dalam memanfaatkan teknologi *WIFI* berjalan dengan baik. Perancangan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan perhitungan jarak antar perangkat untuk menghindari tingginya *overlapping signal* dan *interferensi*, perhitungan tentang seberapa banyak pengguna yang aktif dalam satu waktu penggunaan secara *logic* dan fisik. Selain itu, perancangan juga harus diikuti dengan desain topologi yang baik agar aliran data dalam jaringan dapat bekerja secara optimal.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan perencanaan dalam melakukan optimalisasi kualitas sinyal di lingkungan Institut Teknologi Sumatera, maka penulis mengambil judul Perancangan Posisi Antena/*Access Point* Berbasis *Multipath Propagation* Untuk Optimalisasi Kualitas Komunikasi dengan tujuan membantu menyelesaikan permasalahan *WIFI* di lingkungan ITERA.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas, penulis mengangkat beberapa permasalahan yang ada di lingkungan ITERA dengan rincian sebagai berikut :

- a. Penyebaran sinyal perangkat tidak optimal
- b. Kualitas sinyal yang tiba-tiba menghilang

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat di ambil berdasarkan permasalahan yang ada di lingkungan ITERA adalah Bagaimana cara merancang posisi antenna/*access point* berbasis *multipath propagation* untuk optimalisasi kualitas komunikasi.

1.4 Batasan Masalah

Pengujian rancangan yang diusulkan dilakukan dengan menggunakan program simulasi jaringan yaitu menggunakan *Network Simulator* Versi 2 (NS2) dan untuk pengujian kualitas sinyal pada perangkatnya menggunakan perangkat lunak *network simulator* NS2 dan *Cisco Wireless Controller* Versi 8.15

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisa kondisi jaringan yang sedang berjalan di lingkungan Institut Teknologi Sumatera
- b. Merancang posisi Antenna / Akses Point di lingkungan ITERA untuk mengoptimalkan kualitas komunikasi
- c. Menguji kualitas komunikasi dengan topologi yang baru.

1.6 Manfaat Penelitian

- a. Adanya hasil analisis kondisi jaringan yang diterapkan di ITERA saat ini
- b. Adanya rancangan posisi antenna/access point berbasis multipath propagation untuk optimalisasi kualitas komunikasi
- c. Adanya rancangan yang telah teruji menggunakan simulasi

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PROPAGASI DAN MULTIPATH PROPAGATION

Propagasi gelombang radio dapat diartikan sebagai proses perambatan gelombang radio dari pemancar ke penerima. Transmisi sinyal dengan media non-kawat memerlukan antenna untuk meradiasikan sinyal radio ke udara bebas dalam bentuk gelombang elektromagnetik . Gelombang ini akan merambat melalui udara bebas menuju antenna penerima dengan mengalami peredaman sepanjang lintasannya, sehingga ketika sampai di antenna penerima, energi sinyal sudah sangat lemah. (Uke Kurniawan Usman, 2018)

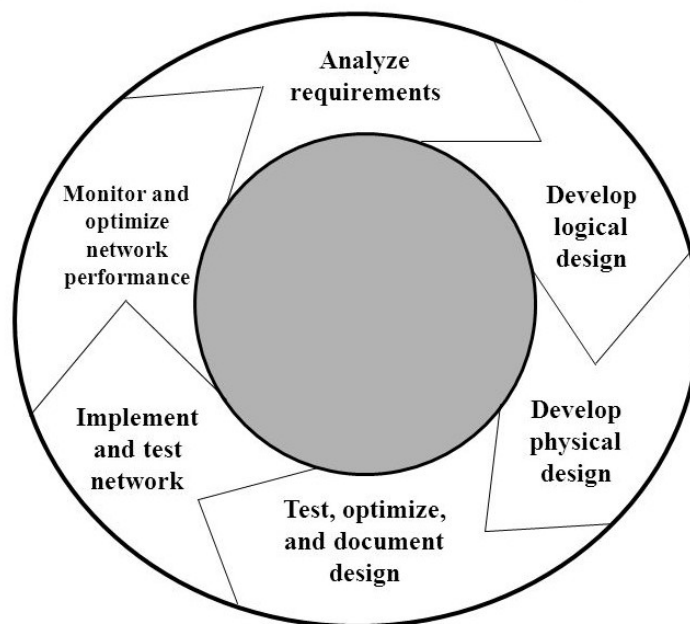
Propagasi multipath adalah fakta kehidupan dalam setiap skenario radio terrestrial . Sementara garis langsung atau *sight path* biasanya sinyal utama diinginkan, penerima radio akan menerima banyak sinyal yang dihasilkan dari sinyal mengambil sejumlah besar jalan yang berbeda . Jalur ini mungkin hasil dari refleksi dari bangunan , gunung atau permukaan reflektif lainnya termasuk air , dll yang mungkin berdekatan dengan jalan utama. Selain itu efek lain seperti refleksi ionosfer menimbulkan propagasi multipath seperti halnya troposfer ducting. The multipath propagasi yang dihasilkan dari berbagai jalur sinyal yang mungkin ada antara pemancar dan penerima dapat menimbulkan gangguan dalam berbagai cara termasuk distorsi sinyal , kehilangan data dan multipath fading . Di lain waktu , berbagai jalur sinyal yang timbul dari propagasi multipath dapat digunakan untuk keuntungan . Skema seperti MIMO menggunakan propagasi multipath untuk meningkatkan kapasitas saluran yang

mereka gunakan . Dengan meningkatnya kebutuhan untuk efisiensi spektrum , penggunaan propagasi multipath untuk teknologi seperti MIMO mampu memberikan perbaikan yang signifikan dalam kapasitas saluran yang sangat dibutuhkan. (Rahmad Syah, 2015)

2.2 TOP DOWN NETWORK DESIGN

Top Down Network Design yang diperkenalkan oleh Oppenheimer, merupakan salah satu metode dalam membangun jaringan. Metode ini merancang dan menempatkan tujuan bisnis dan diharapkan dari suatu perusahaan dengan adanya jaringan komputer sebagai basis dari pembangunan atau pengembangan jaringan. Jika dikaitkan dengan OSI Layer, maka perancangan akan dimulai dari Layer Aplikasi. (Oppenheimer, 2004)

Dalam perancangan *Top Down Network Design* , ada 6 tahapan yang dapat dilalui seperti gambar berikut ini :



Gambar 2. 1 *Top Down Network Design* (oppenheimer, 2004)

1. Analisis Kebutuhan

Untuk membuat sebuah desain jaringan yang ideal, maka langkah awal yang harus dilakukan adalah melakukan analisis kebutuhan. Tahapannya dapat dilakukan dengan menganalisa tujuan serta kendala kendala yang terjadi dilapangan, serta menganalisis tujuan dari pemasangan itu sendiri. Selain itu juga menganalisa tentang permasalahan dari karakteristik jaringan yang ada, kemudian juga harus dianalisis tentang bagaimana karakteristik dari traffik ataupun lalu lintas data dari jaringan yang sudah berjalan.

2. Membangun *Design Logis* Jaringan

Pada tahapan ini, penulis dapat merancang tentang bagaimana sebuah design dari jaringan yang akan dibuat. Selain itu, juga dapat ditentukan bagaimana pengalamatan dari sebuah perangkat yang akan diimplementasikan. Selain itu pada tahap ini peneliti juga perlu menentukan tentang berapa jumlah perangkat yang akan dipasang, berapa jarak prangkatnya, bagaimana topologinya, serta bagaimana kemandirian dari jaringan ini akan dikembangkan.

3. Design Jaringan Fisik

Pada tahapan ini, peneliti merancang bagaimana perangkat keras terhubung. Hal ini dimulai dengan pemilihan infrastruktur, pemilihan teknologi dan spesifikasi infrastruktur jaringan komputer termasuk kabel, switch, Access point, dan router, dan perencanaan penempatan perangkat infrastruktur jaringannya.

4. Pengujian mendokumentasikan *design*

Pada implementasi ini, peneliti menggunakan Microsoft Visio untuk desain topologinya, kemudian untuk proses simulasi menggunakan network simulator serta implementasinya menggunakan perangkat akses poin cisco 1832 di Gedung Kuliah Umum lantai 3 ITERA.

2.3 WIRELESS LAN

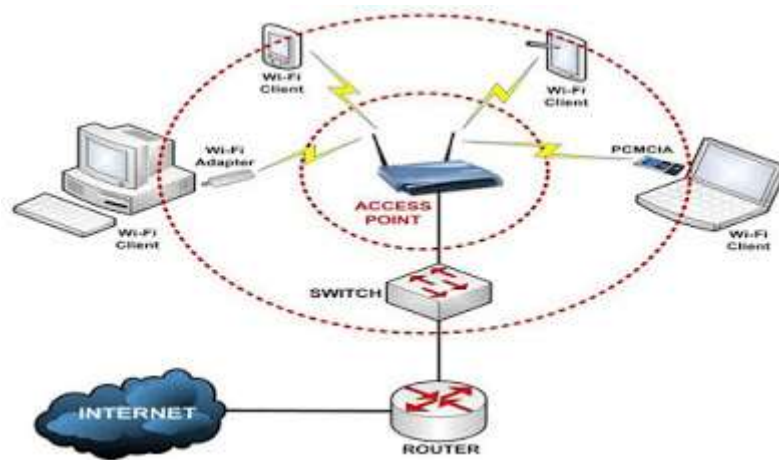
Wireless LAN merupakan suatu jaringan komputer yang menggunakan suatu gelombang yang menjadi alat untuk mentransferkan data. Gelombang yang digunakan adalah gelombang radio. Seluruh informasi yang ada di kirim menggunakan gelombang radio antara satu perangkat dengan perangkat lainnya. *Wireless LAN* atau *wireless local area network* sering disebut suatu jaringan nirkabel yang tidak menggunakan kabel tetapi dengan menggunakan media transmisi. Ada dua topologi fisik yang diterapkan oleh *wireless LAN*, yaitu Ad-hoc dan Infrastructure Mode. Pada jaringan adhoc, perangkat berkomunikasi secara langsung tanpa perangkat perantara misalnya akses point.



Gambar 2. 2 topologi Ad-Hoc

Sedangkan pada infrastructure mode, perangkat berkomunikasi dengan menggunakan tambahan perangkat akses point yang berperan sebagai

penghubung. Jaringan ini mencakup jangkauan yang luas dan menggunakan perangkat yang lebih banyak.



Gambar 2. 3 *Infrastructure Mode*

2.4 PERANGKAT JARINGAN BERBASIS *WIRELESS*

Wireless network merupakan sekumpulan perangkat yang saling terhubung antara satu dengan lainnya dengan media transmisi udara/gelombang sebagai jalur lintas datanya.. untuk membuat sebuah jaringan berbasis *wireless*, dibutuhkan perangkat sebagai berikut :

a. Akses Poin (Acces Point)

Inti dari sebuah jaringan *wireless* adalah penggunaan Access Point (AP), alat ini berbentuk kotak kecil, terkadang dilengkapi satu atau dua antena. Peralatan ini merupakan radio based, berupa *receiver* dan *transmitter* yang akan terkoneksi dengan LAN wired atau dapat pula terkoneksi pada *broadband* menggunakan ethernet dengan menggunakan kabel UTP. (Meicsy E. I. Najoan, ST. MT., 2005)

b. *WIFI Adapter*

WIFI adapter adalah sebuah perangkat yang memberikan konektivitas nirkabel pada PC maupun laptop. *WIFI* adapter atau yang lebih dikenal dengan istilah *Wireless Local Area Network (WLAN)* card ini pada umumnya terpasang menjadi satu *motherboard* baik PC maupun laptop. Pada umumnya *WIFI adapter* beroperasi dalam dua mode, yaitu mode infrastruktur dan mode ad-hoc. (Meicsy E. I. Najoan, ST. MT., 2005)

c. Switch

Switch adalah suatu jenis komponen jaringan komputer yang digunakan untuk menghubungkan beberapa perangkat dalam membentuk jaringan yang lebih besar atau menghubungkan komputer-komputer yang memiliki kebutuhan akan bandwidth yang cukup besar. Beberapa fungsi *switch* yaitu sebagai manajemen lalu lintas yang terdapat pada suatu jaringan komputer, *switch* bertugas bagaimana cara mengirimkan paket data untuk sampai ke tujuan dengan perangkat yang tepat. Switch juga bertugas untuk mencari jalur yang paling baik dan optimal serta memastikan pengiriman paket data yang efisien ketujuannya. (Meicsy E. I. Najoan, ST. MT., 2005)

d. RJ45

RJ45 adalah konektor kabel ethernet yang kebanyakan memiliki fungsi sebagai konektor pada topologi jaringan komputer LAN (*Local Area Network*) dan topologi jaringan lainnya. RJ itu sendiri adalah singkatan dari *Registered Jack* yang merupakan standard peralatan pada jaringan yang mengatur tentang

pemasangan kepala konektor dan urutan kabel, yang digunakan untuk menghubungkan 2 atau lebih peralatan telekomunikasi (*Telephone Jack*) ataupun peralatan jaringan (*Computer Networking*). Juga merupakan suatu *interface* fisik dari jaringan kerja (*network*), untuk kegunaan telekomunikasi dan komunikasi data. (Meicsy E. I. Najoan, ST. MT., 2005)

e. UTP

UTP adalah singkatan dari UTP yaitu *Unshielded Twisted Pair*. Kabel UTP terbuat dari bahan pengantar tembaga, mempunyai isolasi dari plastik dan terbungkus dari bahan isolasi yang dapat melindungi dari api dan juga kerusakan fisik. Kabel UTP terdiri dari 4 pasang inti kabel yang saling bergabung dimana masing – masing pasang mempunyai kode dengan warna yang berbeda. (Meicsy E. I. Najoan, ST. MT., 2005)

2.5 SINYAL

Sinyal merupakan besaran fisis yang berisikan informasi dan merupakan fungsi waktu. Sinyal rentan terhadap interferensi yang terjadi, baik dari dalam peralatan maupun dari luar. Dalam dunia elektronika telekomunikasi dikenal dua jenis sinyal, yaitu Sinyal analog dan Sinyal digital.. (Salim Helmi, Muswita Widya Rahma, Pinem Maksum, 2010)

2.6 SIMULASI

Simulasi adalah suatu cara untuk menduplikasi atau menggambarkan ciri, tampilan, dan karakteristik dari suatu sistem nyata. Ide awal dari simulasi adalah untuk meniru situasi dunia nyata secara matematis, kemudian mempelajari sifat dan karakter operasionalnya, dan akhirnya membuat kesimpulan dan membuat

keputusan berdasar hasil dari simulasi. Dengan cara ini, sistem di dunia nyata tidak disentuh atau dirubah sampai keuntungan dan kerugian dari apa yang menjadi kebijakan utama suatu keputusan di uji cobakan dalam sistem model. (Teerawat, 2009)

2.7 NETWORK SIMULATOR 2

Network Simulator (NS) dibangun sebagai varian dari REAL Network Simulator pada tahun 1989 di UCB (University of California Berkeley). Dari awal tim ini membangun sebuah perangkat lunak simulasi jaringan internet untuk kepentingan riset interaksi antar protokol dalam konteks pengembangan protokol internet saat ini dan masa yang akan datang.berikut adalah kelebihan dari NS2 (Teerawat, 2009)

- a. Sebagai perangkat lunak simulasi pembantu analisis dalam riset atau penelitian.
- b. Memiliki tool validasi yang berfungsi untuk menguji validitas pemodelan yang ada pada NS2.
- c. Pembuatan simulasi lebih mudah dibandingkan dengan software developer yang lain.
- d. Bersifat open source di bawah GPL (Gnu Public License), sehingga NS2 dapat didownload melalui website NS2 di
- e. Pada NS2 user tinggal membuat topologi dan skenario simulasi yang sesuai dengan riset nya. Pemodelan media, protokol dan network component lengkap dengan perilaku trafiknya sudah tersedia di library NS2

2.8 PENELITIAN TERKAIT

Dalam menulis skripsi ini, penulis banyak mendapatkan referensi dari penelitian penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang pada skripsi ini. Adapun penelitian yang berhubungan dengan skripsi ini antara lain :

- a. Penelitian yang dilakukan tentang "Optimasi Area Cakupan Jaringan Nirkabel Dalam Ruangan Dengan Studi Kasus PTIIK Universitas Brawijaya" (Bekti Widyaningsih, Ir. Heru Nurwarsito, M.Kom, Kasyful Amron, ST. M.Sc). penelitian ini dilakukan untuk mengoptimisasi sinyal *WIFI* dengan melakukan pengukuran aspek propagasi jaringan nirkabel yang meliputi jumlah pemancar, *free path lost* dan *Received Signal Strength* (RSSI).
- b. Penelitian yang telah dilakukan tentang “Skema Pra-otentikasi baru untuk Jaringan LAN Nirkabel IEEE 802.11i” (Syahputri dan Chan, 2011) dengan hasil yang menghasilkan skema pra-authentikasi untuk mengurangi beban sinyal dan jangkauan saat ditransmisikan untuk proses autentikasi dan meningkatkan keamanan pengguna. Skema yang diajukan diuji dengan menggunakan Network Simulator 2.
- c. Penelitian yang sudah dilakukan tentang “Perancangan Penempatan Access Point untuk Jaringan *WIFI* Pada Kereta Api Penumpang” (Prastise Titahningsih, Rakhmadhany Primananda, Sabriansyah Rizqika Akbar, 2018) yang melakukan penelitian tentang perhitungan jarak antar akses point didalam gerbong kereta api sehingga mendapatkan hasil tentang optimasi antar perangkat didalam kereta api.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab ini, penulis membahas analisa dan rancangan jaringan *wireless* di ITERA. Metode yang dipergunakan adalah *Top Down Network Design* seperti yang telah dipaparkan pada Bab II Tinjauan Pustaka sub bab 2.1 *Top Down Network Design*.

3.1 ANALISA KEBUTUHAN

Agar analisa permasalahan dan kebutuhan dapat dilakukan maka diperlukan pengumpulan data terlebih dahulu. Dalam proses pengumpulan data, penulis menggunakan 3 cara, yaitu dengan melakukan wawancara kepada pihak terkait, melakukan observasi langsung di lapangan serta melakukan studi pustaka.

a. Wawancara

Wawancara ini dilakukan dengan Staff UPT TIK divisi Jaringan pada hari senin, 16 Desember 2019 di ruangan Unit Pelaksanaan Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi Institut Teknologi Sumatera (UPT TIK ITERA). Berikut adalah pertanyaan yang diajukan penulis kepada Staff UPT TIK divisi Jaringan ITERA

1) Bagaimana kondisi jaringan *wireless* di lingkungan ITERA?

Jawab : Dengan semakin tingginya pengguna, menyebabkan kualitas jaringan menjadi menurun