

# PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER NIRKABEL

## Tugas Akhir

Agil Susilo  
99524114

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang km. 14 Sleman Yogyakarta  
Telepon (0274) 895287 ekst 120

### Abstrak

Secara teknis media jaringan komputer ada dua yaitu kabel dan nirkabel. Dengan semakin beragam dan luasnya cakupan pengaplikasian jaringan komputer membuat orang berpikir menggunakan media yang lebih mudah dan aplikatif dalam pengimplementasiannya maka media nirkabel menjadi pilihannya. Jaringan komputer nirkabel atau WLAN ( Wireless Local Area Network ) adalah sebuah metode jaringan komputer yang memiliki kemudahan dalam penginstalasian, mobilitas dan kompatibilitas dalam penerapannya dibandingkan dengan jaringan kabel. Pada perancangan jaringan nirkabel ini digunakan mode jaringan infrastruktur dan jenis konektivitas point to point dari titik server ke titik klien yang berjarak jauh antara kedua titik. Mode dan jenis konektivitas ini dipilih disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan yang membutuhkan jalur pelewatan kapasitas data yang besar. Dari hasil perancangan didapatkan bahwa metode jaringan nirkabel ini betul memiliki kemudahan dalam pengimplementasian yang tidak terhalang oleh jarak selama kaidah-kaidah dalam perancangannya terpenuhi walaupun masih memiliki kelemahan dalam delay waktu yang tidak sempurna jaringan kabel.

## BAB I. Pendahuluan

Dengan semakin majunya kehidupan manusia, tidak bisa dipungkiri perkembangan teknologi informasi merupakan salah satu bagian terpenting dalam kemajuan itu. Komputer sebagai salah satu elemen penting dalam teknologi itu pun mengalami kemajuan. Dahulu komputer hanya digunakan secara individual tetapi karena kemajuan dan tuntutan kebutuhan informasi membuat komputer-komputer tersebut harus terhubung satu dengan lainnya. Atas dasar tuntutan tersebut maka dibutuhkan jaringan penghubung antar komputer-komputer yang kemudian disebut jaringan komputer.

Atas dasar inilah yang membuat penulis merasa perlu untuk membuat suatu rancangan jaringan komputer yang bisa diterapkan dan diimplementasikan dengan judul "Perancangan Jaringan Komputer Nirkabel (Wireless Local Area Network)".

## BAB II. Tinjauan Pustaka

Jaringan komputer adalah sebuah kumpulan komputer, printer, dan peralatan lainnya yang terhubung dalam satu kesatuan. Informasi dan data bergerak melalui kabel ataupun tanpa kabel (wireless, gelombang udara) sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan

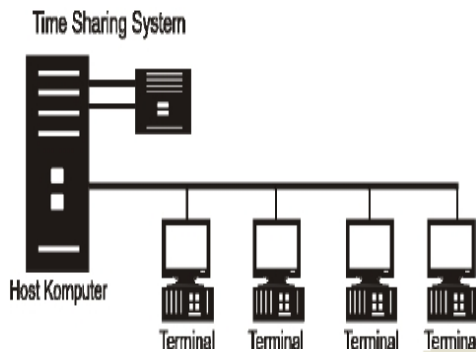
data, mencetak pada printer yang sama, dan bersama-sama menggunakan perangkat keras maupun perangkat lunak yang terhubung dengan jaringan. Setiap komputer, printer, atau periferifal yang terhubung dengan jaringan disebut terminal/node. Sebuah jaringan komputer dapat memiliki dua, puluhan, ribuan, atau bahkan jutaan node.

### 2.1.1. Sejarah Jaringan Komputer

Konsep jaringan komputer lahir pada tahun 1940-an di Amerika Serikat pada sebuah proyek pengembangan komputer MODEL I di laboratorium Bell dan group riset Harvard University pimpinan profesor H. Aiken. Pada awalnya proyek tersebut hanyalah ingin memanfaatkan penggunaan secara bersama sebuah perangkat komputer untuk mengerjakan beberapa proses. Untuk memanfaatkan idle time maka pemrosesan data menggunakan Batch Processing, sehingga beberapa program bisa dijalankan dalam sebuah komputer dengan kaidah antrian.

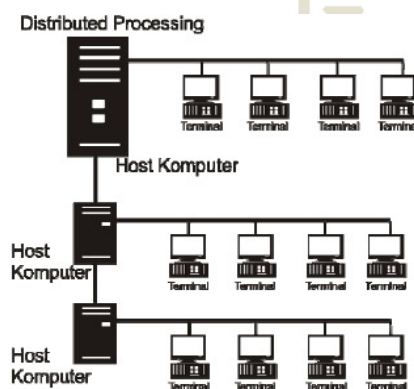
Pada 1950-an tercipta super komputer, dengan demikian maka sebuah super komputer dapat melayani beberapa terminal (node). Untuk itu ditemukan konsep proses distribusi berdasarkan waktu yang dikenal dengan nama TSS (Time Sharing System), maka untuk pertama kali bentuk jaringan (network) komputer diaplikasikan.

Pada TSS beberapa terminal terhubung secara seri ke sebuah *host* komputer. Dalam proses TSS mulai tampak perpaduan teknologi komputer dengan teknologi telekomunikasi.



Gambar 2.1. Jaringan komputer model TSS

Memasuki tahun 1970-an, setelah beban pekerjaan bertambah banyak dan harga super komputer sangat mahal, maka mulailah digunakan konsep *Distributed Processing*. Seperti pada Gambar 2.2, dalam proses ini beberapa *host* komputer mengerjakan sebuah pekerjaan besar secara paralel untuk melayani beberapa terminal yang terhubung secara seri disetiap *host* komputer. Ketika proses distribusi sudah mutlak penggunaannya maka diperlukan perpaduan yang mendalam antara teknologi komputer dan telekomunikasi, karena selain proses yang harus didistribusikan, semua *host* komputer wajib melayani terminal-terminalnya dalam satu perintah dari komputer pusat.



Gambar 2.2. Model Distributed Processing.

Selanjutnya ketika harga personal komputer sudah mulai menurun dan konsep proses distribusi sudah matang, maka penggunaan komputer dan jaringannya sudah mulai beragam mulai dari menangani proses bersama maupun komunikasi antar komputer (*Peer to Peer System*) saja tanpa melalui komputer pusat. Untuk itu mulailah berkembang teknologi jaringan lokal yang dikenal dengan sebutan LAN (*Local Area Network*). Demikian pula ketika

Internet mulai diperkenalkan, maka sebagian besar LAN yang berdiri sendiri mulai berhubungan dan terbentuklah jaringan MAN (*Metropolitan Area Network*) dan WAN (*Wide Area Network*).

### 2.1.2. Jenis Jaringan Komputer

Secara umum jaringan komputer dibagi atas tiga jenis yaitu:

#### a. Local Area Network (LAN)

*Local Area Network (LAN)*, merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang jarak jangkauannya sampai 10 Km. LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer workstation dengan server dalam kantor suatu perusahaan atau pabrik-pabrik untuk berbagi dalam menggunakan sumber daya (*resource*, misalnya *printer*) dan saling bertukar informasi.

#### b. Metropolitan Area Network (MAN)

*Metropolitan Area Network (MAN)*, pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dengan jarak jangkauannya antara 10-50 Km. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang letaknya berdekatan atau juga dalam sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel.

#### c. Wide Area Network (WAN)

*Wide Area Network (WAN)*, jangkauannya mencakup daerah geografis yang jangkauan jaraknya lebih dari 50 Km, seringkali mencakup sebuah negara bahkan benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin-mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program (aplikasi) pemakai, dengan gelombang udara sebagai media transmisinya karena sangat tidak mungkin untuk menggunakan media transmisi kabel untuk area yang luas tersebut.

### 2.2. Wireless Local Area Network (WLAN)

*Wireless Local Area Network* (disingkat *Wireless LAN* atau *WLAN*) adalah jaringan komputer yang menggunakan frekuensi radio dan *infrared* sebagai media transmisi data. *Wireless LAN* sering disebut sebagai jaringan nirkabel atau jaringan *wireless*. Proses komunikasi tanpa kabel ini dimulai dengan bermunculannya peralatan berbasis gelombang radio, seperti *walkie talkie*, *remote control*, *cordless phone*, ponsel, dan peralatan radio lainnya. Lalu adanya kebutuhan untuk menjadikan komputer sebagai barang

yang mudah dibawa (*mobile*) dan mudah digabungkan dengan jaringan yang sudah ada. Hal-hal seperti ini akhirnya mendorong pengembangan teknologi *wireless* untuk jaringan komputer

### 2.3. Sejarah WLAN

Pada akhir 1970-an IBM mengeluarkan hasil percobaan mereka dalam merancang *WLAN* dengan teknologi *IR* (*infrared*), perusahaan lain seperti Hewlett-Packard (HP) menguji *WLAN* dengan *RF* (*radio frequency*). Kedua perusahaan tersebut hanya mencapai *data rate* 100 Kbps. Karena tidak memenuhi standar *IEEE* 802 untuk *LAN* yaitu 1 Mbps maka produknya tidak dipasarkan. Baru pada tahun 1985, *Federal Communication Commission* (FCC) menetapkan pita *Industrial, Scientific and Medical* (*ISM band*) yaitu 902-928 MHz, 2400-2483.5 MHz dan 5725-5850 MHz yang bersifat tidak terlisensi, sehingga pengembangan *WLAN* secara komersial memasuki tahapan serius. Barulah pada tahun 1990 *WLAN* dapat dipasarkan dengan produk yang menggunakan teknik *spread spectrum* pada pita *ISM*, frekuensi terlisensi 18-19 GHz dan teknologi *IR* dengan *data rate* >1 Mbps.

Pada tahun 1997, sebuah lembaga independen bernama *IEEE* membuat spesifikasi/standar *WLAN* pertama yang diberi kode 802.11. Peralatan yang sesuai standar 802.11 dapat bekerja pada frekuensi 2,4GHz, dan kecepatan transfer data (*throughput*) teoritis maksimal 2Mbps.

Pada bulan Juli 1999, *IEEE* kembali mengeluarkan spesifikasi baru bernama 802.11b. Kecepatan transfer data teoritis maksimal yang dapat dicapai adalah 11Mbps. Kecepatan transfer data sebesar ini sebanding dengan *Ethernet* tradisional (*IEEE*802.3 10Mbps atau 10Base-T). Peralatan yang menggunakan standar 802.11b juga bekerja pada frekuensi 2,4Ghz. Salah satu kekurangan peralatan *wireless* yang bekerja pada frekuensi ini adalah kemungkinan terjadinya interferensi dengan *cordless phone*, *microwave oven*, atau peralatan lain yang menggunakan gelombang radio pada frekuensi sama.

Pada saat hampir bersamaan, *IEEE* membuat spesifikasi 802.11a yang menggunakan teknik berbeda. Frekuensi yang digunakan 5Ghz, dan mendukung kecepatan transfer data teoritis maksimal sampai 54Mbps. Gelombang radio yang dipancarkan oleh peralatan 802.11a relatif sukar menembus dinding atau penghalang lainnya. Jarak jangkauan gelombang radio relatif lebih pendek dibandingkan 802.11b. Secara teknis, 802.11b tidak kompatibel dengan 802.11a. Namun saat ini cukup banyak pabrik *hardware* yang membuat peralatan yang mendukung kedua standar tersebut.

Pada tahun 2002, *IEEE* membuat spesifikasi baru yang dapat menggabungkan kelebihan 802.11b dan 802.11a. Spesifikasi yang diberi kode 802.11g ini bekerja pada frekuensi 2,4Ghz dengan kecepatan transfer data teoritis maksimal 54Mbps. Peralatan

802.11g kompatibel dengan 802.11b, sehingga dapat saling dipertukarkan. Misalkan saja sebuah komputer yang menggunakan kartu jaringan 802.11g dapat memanfaatkan *access point* 802.11b, dan sebaliknya.

Pada tahun 2006, 802.11n dikembangkan dengan menggabungkan teknologi 802.11b, 802.11g. Teknologi yang diusung dikenal dengan istilah *MIMO* (*Multiple Input Multiple Output*) merupakan teknologi *Wi-Fi* terbaru. *MIMO* dibuat berdasarkan spesifikasi Pre-802.11n. Kata "Pre-" menyatakan "*Prestandard versions of 802.11n*". *MIMO* menawarkan peningkatan *throughput*, keunggulan reabilitas, dan peningkatan jumlah klien yg terkoneksi. Daya tembus *MIMO* terhadap penghalang lebih baik, selain itu jangkauannya lebih luas sehingga Anda dapat menempatkan laptop atau klien *Wi-Fi* sesuka hati. *Access Point MIMO* dapat menjangkau berbagai peralatan *Wi-Fi* yg ada disetiap sudut ruangan. Secara teknis *MIMO* lebih unggul dibandingkan saudara tuanya 802.11a/b/g. *Access Point MIMO* dapat mengenali gelombang radio yang dipancarkan oleh adapter *Wi-Fi* 802.11a/b/g. *MIMO* mendukung kompatibilitas mundur dengan 802.11 a/b/g. Peralatan *Wi-Fi MIMO* dapat menghasilkan kecepatan transfer data sebesar 108Mbps.

### 2.4. Mode Jaringan Wireless

*Wireless Local Area Network* sebenarnya hampir sama dengan jaringan *LAN*, akan tetapi setiap node pada *WLAN* menggunakan *wireless device* untuk berhubungan dengan jaringan, node pada *WLAN* menggunakan channel frekuensi yang sama dan *SSID* yang menunjukkan identitas dari *wireless device*.

Tidak seperti jaringan kabel, jaringan *wireless* memiliki dua mode yang dapat digunakan : infrastruktur 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.

### 2.5. Komponen- Komponen Wireless LAN

Ada empat komponen utama dalam membangun *WLAN* yaitu:

- a. *Access Point*, merupakan perangkat yang menjadi sentral koneksi dari pengguna (*user*) ke *ISP*, atau dari kantor cabang ke kantor pusat jika jaringannya adalah milik sebuah perusahaan. *Access Point* berfungsi mengkonversikan sinyal frekuensi radio (*RF*) menjadi sinyal digital yang akan disalurkan melalui kabel, atau disalurkan ke perangkat *WLAN* yang lain dengan dikonversikan ulang menjadi sinyal frekuensi radio.



Gambar 2.8 Access point

- b. *Wireless LAN Interface*, merupakan peralatan yang dipasang di *Mobile/Desktop PC*, peralatan yang dikembangkan secara massal adalah dalam bentuk *PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) card*, *PCI card* maupun melalui *port USB (Universal Serial Bus)*



Gambar 2.9 Wireless Lan Card

- c. *Mobile/Desktop PC*, merupakan perangkat akses untuk pengguna, *mobile PC* pada umumnya sudah terpasang port *PCMCIA* sedangkan *desktop PC* harus ditambahkan *wireless adapter* melalui *PCI (Peripheral Component Interconnect) card* atau *USB (Universal Serial Bus)*.
- d. *Antena external (optional)* digunakan untuk memperkuat daya pancar. Antenna ini dapat berupa antenna buatan pabrik (*grid* dan *omni*) ataupun buatan sendiri.



Gambar 2.10 Antena External

Udara memiliki beberapa fungsi, seperti mengirim suara, memungkinkan perjalanan udara, dan mempertahankan hidup. Udara juga dapat berfungsi sebagai medium perambatan sinyal komunikasi *wireless* yang merupakan inti dari jaringan *wireless*. Udara merupakan saluran yang memungkinkan terjadinya aliran komunikasi antara perangkat komputer dan infrastruktur *wireless*. Komunikasi melalui jaringan *wireless* serupa dengan berbicara dengan seseorang. Semakin Anda bergerak menjauh, semakin sulit Anda mendengar suara satu sama lain, apalagi jika ada suara bising.

Sinyal informasi *wireless* juga merambat melalui udara, tetapi sinyal tersebut memiliki keistimewaan tertentu yang memungkinkan perambatan dengan jarak yang relatif jauh. Sinyal informasi *wireless* tidak dapat didengar oleh manusia sehingga sinyal tersebut harus diperkuat ke *level* yang lebih tinggi tanpa merusak pendengaran manusia. Bagaimanapun, kualitas transmisi tergantung pada kuat atau lemahnya sinyal di udara maupun jarak sinyal sendiri.

Hujan, salju, kabut, dan asap merupakan contoh-contoh unsur yang mengganggu perambatan sinyal komunikasi *wireless*. Buktinya, hujan yang terlalu lebat dapat mengurangi jangkauan sinyal sampai 50 persen. Hambatan lainnya, seperti pohon dan gedung dapat memengaruhi perambatan dan performa jaringan *wireless*. Masalah tersebut sangat penting jika kita hendak merencanakan pemasangan *wireless MAN* atau *WAN*.

Tabel 2.1 Jenis material yang mempengaruhi sinyal

Nama Bahan	Hambatan	Contoh
Kayu	Kecil	Ruangan dengan partisi kayu atau <i>tripleks</i>
Bahan-bahan sintetis	Kecil	Partisi dengan bahan plastik
Asbes	Kecil	Langit-langit
Air	Sedang	Akuarium
Tembok bata	Sedang	Dinding
Keramik	Tinggi	Lantai keramik, tembok yang dilapisi keramik
Bahan-bahan yang memantul	Sangat tinggi	Cermin
Plat besi	Sangat tinggi	<i>Filling cabinet</i> , meja, <i>lift</i> dan lain-lain

Pada jaringan *wireless*, medium udara dibutuhkan untuk mendukung perambatan gelombang radio dan cahaya dari satu titik ke titik yang lain. Jenis-jenis sinyal tersebut telah digunakan lebih dari 100 tahun, tetapi tetap saja menjadi hal yang masih

## 2.6. Medium Udara



misterius dan sulit dipahami bagi sebagian besar ahli komputer.

## 2.7. IP Address

Bahwa setiap *node* yang terhubung pada sebuah jaringan yang berbasis *protocol TCP/IP* haruslah memiliki sebuah alamat *IP* (*IP Address*) yang unik, artinya dalam satu jaringan tidak boleh ada *node* yang memiliki alamat yang sama.

### 2.7.1. Format Alamat IP

Format alamat *IP* adalah angka *biner* yang panjangnya 32 *bit* dan terbagi menjadi 4 bagian yang masing-masing panjangnya 8*bit* (8*bit* sama dengan 1 *byte*), setiap bagian dipisahkan dengan titik. Oleh karena merupakan angka *biner* maka alamat *IP* hanya terdiri dari angka 0 dan 1 saja.

Contoh : 11000000.10101000.00000001.00000001

Format penulisan seperti contoh tersebut kurang disukai dan sulit dibaca. Oleh karena itu format penulisan alamat *IP* lebih sering diwujudkan dalam bentuk *decimal*. Contoh : 192.168.1.1

Setiap

bagian mampu menampung 255 kemungkinan angka, jadi total alamat ip yang tersedia adalah  $255 \times 255 \times 255 \times 255 = 4.228.250.625$ . akan tetapi dalam kenyataannya dalam pengalokasiannya ada batasan - batasan serta kelas tertentu, jadi tidak sembarang salah satu dari 4 milyar kemungkinan alamat *IP* tersebut dapat dipergunakan begitu saja.

### 2.7.2. Kelas Alamat IP

Untuk mempermudah pendistribusiannya , alamat *ip* dibagi menjadi kelas-kelas tertentu, Pada dasarnya ada 5 kelas alamat *IP* yaitu kelas A, kelas B, kelas C, kelas D dan kelas E, kelas A, B, C didistribusikan untuk umum sedangkan kelas D dan E digunakan untuk *multicast* dan eksperimen. Setiap alamat *IP* memiliki *network ID* dan *host ID*. *Network ID* adalah identitas jaringan sedangkan *host ID* adalah identitas *node*. Pada dasarnya pembagian kelas alamat *IP* didasarkan pada pembagian *network ID* dan *host ID* tersebut. Adapun kelas-kelas yang dimaksud bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.3 Kelas IP

Kelas	Batas
A	0.0.0.0 – 127.255.255.255
B	128.0.0.0 – 191.255.255.255
C	192.0.0.0 – 223.255.255.255
D	224.0.0.0 – 239.255.255.255
E	240.0.0.0 – 247.255.255.255

### 2.7.3. Alamat IP Spesial

Ada beberapa alamat untuk *IP* yang tidak boleh digunakan sebagai alamat *host* karena sudah dipakai untuk fungsi-fungsi tertentu yaitu :

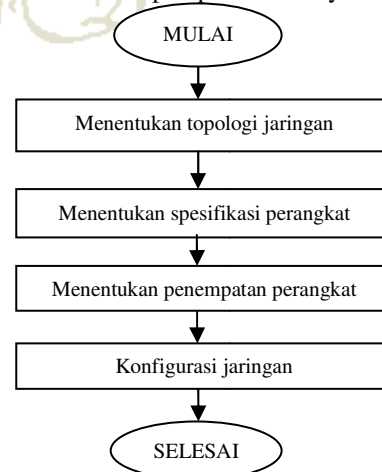
- Alamat untuk *host* tidak diperbolehkan mempunyai nilai 0 atau nilai 1 (dalam decimal bernilai 0 atau 255) karena nilai 0 dianggap sebagai alamat jaringannya sendiri dan nilai 255 sebagai alamat *broadcast* atau *multicast* atau *netmask*..
- Alamat *broadcast* yang disebut sebagai *local broadcast* yaitu nilai 255.255.255.255.
- Alamat *IP* lain yaitu 127.xxx.xxx.xxx (xxx bernilai 0 – 255 ) oleh aplikasi *TCP/IP* sebagai alamat *loopback*, yaitu paket yang di tranmisikan kembali diterima oleh *buffer* komputer itu sendiri tanpa ditransmisikan ke media jaringan, sebagai alamat untuk *diagnostic*, dan pengecekan konfigurasi *TCP/IP*. Contoh: ping 127.0.0.1.
- Dalam satu jaringan *host ID* harus unik./tidak boleh ada yang sama.

## BAB III. Perancangan Sistem

Berdasarkan bab-bab sebelumnya, maka akan dibahas perancangan *wireless network* dengan arsitektur tipe infrastruktur. Dalam perancangan *wireless network* ini dimulai dari tahap persiapan awal yang merupakan tahap perencanaan, tahap pembuatannya, sampai jaringan ini siap untuk digunakan.

### 3.1. Perencanaan perancangan

Perencanaan diperlukan dalam menentukan langkah-langkah pembangunan yang akan dikerjakan. Dalam perencanaan sistem ini akan dibagi dalam beberapa tahapan perancangan, tahapan perancangan ini merupakan urutan dari kegiatan pembuatan rancangan. Gambar 3.1 dibawah ini memperlihatkan diagram alir dari tahapan pembuatannya.



Gambar 3.1 Diagram alir tahapan pembuatan

Tahapan-tahapan perencanaan yang dilakukan dalam pembuatan jaringan ini adalah sebagai berikut:

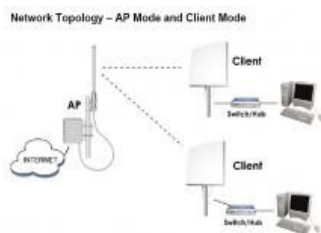
- a. Menentukan topologi dari jaringan, penentuan topologi jaringan ini dilakukan dengan merancang bentuk topologi jaringan yang sesuai dengan keperluan aplikasi.
- b. Menentukan spesifikasi dari perangkat yang akan digunakan, penentuan spesifikasi dari perangkat yang digunakan dilakukan agar jaringan tersebut dapat bekerja dengan baik.
- c. Menentukan lokasi penempatan perangkat, penentuan lokasi disesuaikan dengan bentuk topologi jaringan yang diinginkan.
- d. Mengkonfigurasi jaringan, melakukan konfigurasi jaringan seperti pengalamatan, konfigurasi parameter-parameter *wireless*, pengecekan kemampuan *wireless* dan sebagainya.

### 3.2. Pembuatan jaringan

Pembuatan jaringan dilakukan sesuai dengan apa yang telah direncanakan pada perencanaan jaringan diatas, yang dilakukan dalam beberapa tahapan.

#### 3.2.1. Penentuan topologi jaringan

Topologi jaringan yang digunakan dalam perancangan jaringan *wireless LAN* ini adalah tipe infrastruktur. Karena tipe ini memiliki kemampuan untuk pengembangan jaringan yang lebih kompleks dalam pengimplementasian penggunaan jaringan *wireless*. Gambaran sederhana rancangan topologi ini terlihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3.2 Perencanaan topologi

#### 3.2.2. Penentuan spesifikasi perangkat

Perangkat yang digunakan dalam perancangan ini adalah perangkat yang mempunyai kemampuan komunikasi yang baik agar implementasi jaringan yang dibuat ini bisa terapkan sempurna.

- a. **Perangkat access point**  
Perangkat yang digunakan sebagai *access point* pada perancangan ini adalah *routerboard* seri 532 dengan 1 buah *wireless minipci R52H*.

- b. **Perangkat client**

Perangkat yang digunakan di *node client* adalah *routerboard* seri 433 dengan 1 buah *wireless minipci cm9* dengan daya 65mw sebagai *radio card* tetapi tidak dipungkiri jika menggunakan perangkat dengan seri *type* yang lain.

- c. **Perangkat antenna**

Perangkat antenna yang digunakan di kedua *node* disini (*access point & client*) adalah *grid antenna 2.4ghz* dengan *signal gain 24dB*, karena metode pengkoneksian yang digunakan adalah *point to point*. Kedua antenna diarahkan sesuai dengan elevasi masing-masing yang didapat menggunakan peralatan GPS (*global positioning system*)

#### 3.2.3. Penentuan lokasi

Penempatan perangkat ini disesuaikan dengan jarak antara *node access point* dan *node client*. Jika jarak antara kedua *node* itu terlalu jauh dimungkinkan penggunaan tower sebagai media pemasangan. Dalam perancangan ini kebetulan jarak antara *node* 11 kilometer, maka perangkat di kedua *node* di tempatkan di sebuah tower *triangle* yg memiliki ketinggian 28 meter dimasing-masing titik. Ketinggian ini ditentukan berdasarkan lokasi tiap-tiap *node* yang kebetulan disekitar lokasi banyak sekali halangan.

Pendirian tower ini biasanya dilakukan oleh profesional yang sudah terbiasa dalam pengerjaan tower-tower. Ketinggian tower ini didapat setelah memperhitungkan ketinggian permukaan tanah, jarak antar titik agar dicapai suatu kondisi *line of sight* yang terbaik.

## BAB IV. Pengujian Analisis Dan pembahasan

### 4.1. Pengkonfigurasian Jaringan

Setelah semua poin-poin dalam perancangan sudah ditentukan maka pengkonfigurasian perangkat jaringan bisa dilakukan. Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pengkonfigurasian ini adalah:

#### 4.1.1. Alokasi IP

Agar kedua *node wireless* ini bisa berkomunikasi maka alokasi *IP* merupakan hal yang penting agar jika antara kedua *node* sudah terkoneksi, alokasi *IP* ini jadi acuan dalam pengecekan komunikasi data. Gambar di bawah ini memperlihatkan *setting IP* di kedua *node*.

#### 4.1.2. Setting parameter

Setelah perangkat *wireless* diberi alokasi *IP* sesuai *interface* yang terhubung barulah setting parameter-parameter di *interface wireless* seperti mode radio, *SSID* dan frekuensi.

### 4.1.3. Pengecekan jaringan

Setelah semua parameter *setting* terpenuhi dan antara kedua node sudah terhubung barulah pengecekan jaringan dilakukan yang bisa dilaksanakan langsung di dalam console winbox *routerboard*.

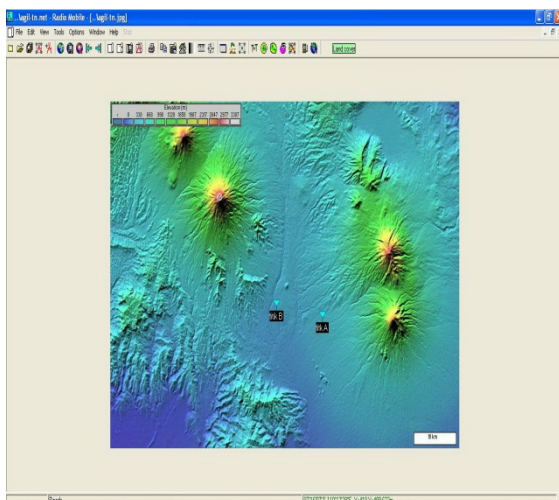
Pengecekan kedua yang dilakukan dengan menggunakan *tools* ping, untuk mengetahui *delay time* pengiriman data dan kesempurnaan paket data yang dikirim dan diterima antara kedua node radio tersebut.

### 4.2. Percobaan frekuensi ISM

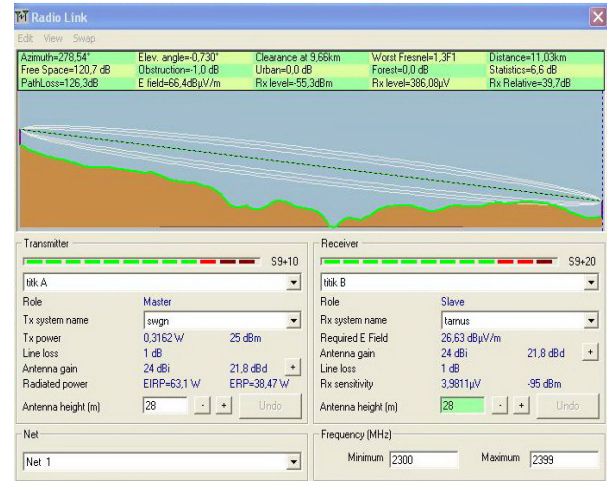
Pada mode pengkonfigurasian parameter seperti yang telah diterangkan sebelumnya perangkat radio *access point* menggunakan frekuensi 2329 dimana frekuensi tersebut bukanlah frekuensi legal yang termaksud dalam frekuensi ISM dan dibawah ini akan dicobakan dengan menggunakan frekuensi ISM pada rentang 2499 ghz dalam hal ini hanya pada sisi radio *access point*.

### 4.3. Software radio mobile

*Software radio mobile* ini merupakan *software* yang membantu dalam menghitung koneksi yang dihasilkan antar kedua titik *access point* dan klien secara mendetil yang didalamnya terdapat pula data topografi permukaan antar kedua titik tersebut dalam bentuk peta digital seperti terlihat pada gambar 4.9. *Software* ini dapat kita unduh gratis pada situs <http://www.cplus.org/rmw/>. Pastikan *software* ini sudah terinstall dengan baik pada personal komputer ataupun *laptop*, setelah itu kita tinggal memasukkan data-data seperti kordinat GPS kedua titik link *access point* dan klien, ketinggian permukaan tanah masing-masing titik, ketinggian tower kedua titik, frekuensi yang digunakan, daya radio tiap-tiap titik, besar *gain* antenna yang digunakan. Setelah semua parameter terisi sesuai dengan data yang ada maka akan dihasilkan perhitungan secara otomatis dari *software radio mobile* ini seperti terlihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.9 Peta digital software radio mobile



Gambar 4.10 Hasil perhitungan software radio mobile

## BAB IV. Penutup

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang didapatkan terlihat bahwa koneksi jaringan nirkabel memiliki perbedaan hasil koneksi ketika menggunakan frekuensi non *ISM* ( 2329 ) dan *ISM* ( 2499 ), ini dikarenakan pada rentang frekuensi non *ISM* masih lowong sekali pemakaian dalam jalur tersebut. Berbeda dengan rentang frekuensi *ISM* yang sudah begitu *crowded* jalur pemakaian pada rentang frekuensi tersebut, walaupun pada perancangan ini tidak terlalu signifikan perbedaan yang dihasilkan. Begitu pula ketika dibandingkan dengan hasil perhitungan dari *software radio mobile*, hasil yang didapat berbeda signifikan dengan hasil lapangan. Ini bisa disebabkan karena perhitungan dalam *software* tidak mencakup halangan-halangan yang disebabkan faktor lingkungan seperti ketinggian pepohonan sekitar lokasi, radiasi pancaran signal radio yang lain.

Selain berdasarkan hasil pengujian secara *real* di lapangan ataupun secara perhitungan dengan *software* dapat disimpulkan juga bahwa benar jaringan *wireless LAN* merupakan jaringan *LAN* yang memiliki keunggulan dari segi jarak penggunaan (mobilitas) karena tidak ada batasan jarak bagi *wireless LAN* selama masih dimungkinkan untuk perancangan sebuah koneksi dan kemudahan instalasi juga merupakan kelebihan dari jaringan model ini. Tapi tidak bisa dipungkiri juga kelemahan dari model jaringan ini yaitu keterbatasan spektrum frekuensi, biaya peralatan yg mahal dan masalah *delay* yang lebih besar dibandingkan jaringan kabel.

### 5.2. Saran

Model perancangan jaringan *wireless* ini merupakan model perancangan yang paling dasar atau sederhana, maka dibutuhkan pengembangan lagi yang lebih lanjut dan mendetil dalam semua parameter perancangan yang terlibat di dalamnya yang disesuaikan dengan kegunaan dan pengimplementasian.