

**PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER NIRKABEL
(WIRELESS LOCAL AREA NETWORK)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana teknik elektro



Oleh:

Agil Susilo

99524114

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA**

2012

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER NIRKABEL (WIRELESS LOCAL AREA NETWORK)

TUGAS AKHIR



Oleh :

Nama : Agil Susilo

No. Mahasiswa : 99524114

Jogyakarta, maret 2012

Menyetujui :

Pembimbing Tugas Akhir

Tito Yuwono, ST., M.Sc.

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER NIRKABEL
(WIRELESS LOCAL AREA NETWORK)

Tugas Akhir

Oleh:

Nama : Agil Susilo

No. Mahasiswa : 99524114

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Jogjakarta

Pada tanggal

30 maret 2012

Dewan pengujian

Tito Yuwono, ST., M.Sc.

Medilla Kusriyanto, ST., M.Eng.

Dr. Eng. Hendra Setiawan.

Mengetahui

Ketua jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Tito Yuwono, ST., M.Sc.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, karena dengan ridho dan karunia-Nya serta atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul **“Perancangan Jaringan Komputer Nirkabel (Wireless Local Area Network) ”**, sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.

Dalam hal penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa penyusunannya masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan yang terasa jauh bila dikatakan baik apalagi sempurna. Namun penulis yakin bagaimanapun wujudnya, tugas akhir ini adalah salah satu kebanggaan tersendiri bagi penulis.

Selanjutnya dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongannya baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada :

1. Bapak Ir. Gumbolo HS., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

2. Bapak Tito Yuwono, ST., M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro sekaligus dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan petunjuk dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak Wahyudi Budi Pramono, ST., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis selama menuntut ilmu di Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Tuti Umiyati, A.Md, selaku staf administrasi jurusan yang telah memberikan petunjuk dan arahan dalam menyelesaikan semua ini.
5. Yang tercinta Ayahanda bapak Kusno, (alm) Ibu Sri Yudiantari, kakak saya Anny Sulistyowati, bapak mertua (alm) Subronto, Ibu mertua Siti Asyiah, Istri saya Tiwuk Agus Dirgawati dan anak-anakku Syifa Aira Alifia, Siti Fathia Airandari, Andriansyah Mahesa Yudiantara juga keponakanku Muhammad Faisal Atala dan Muhammad Farhan Habibi yang telah memberikan do'a dan dorongan kepada penulis baik secara moril maupun materiil.

Akhir kata semoga ketulusan serta bantuan dari semua pihak tersebut diatas kiranya mendapat berkah dan anugerah dari Allah SWT.

Jogjakarta, Maret 2012

Agil Susilo

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 konektifitas *point to point* dari titik server ke titik klien yang berjarak jauh antara kedua titik. Mode dan jenis konektifitas 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 sesempurna jaringan kabel.

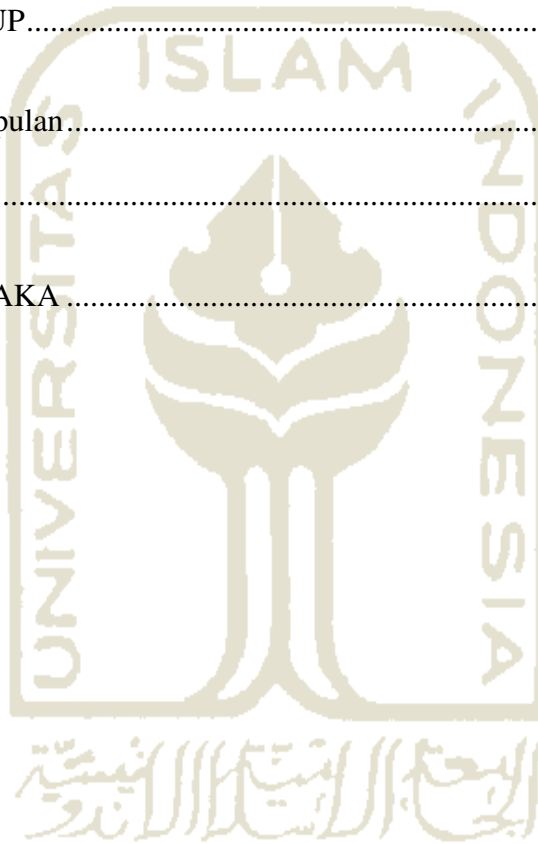


DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Tugas Akhir	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Jaringan Komputer	4
2.1.1. Sejarah Jaringan Komputer	4
2.1.2. Jenis Jaringan Komputer	7

2.2. <i>Local Area Network</i>	8
2.3. Topologi Jaringan <i>LAN</i>	9
2.4. <i>Wireless Local Area Network</i>	11
2.5. Sejarah <i>Wireless Local Area Network</i>	12
2.6. Mode Jaringan <i>Wireless</i>	14
2.6.1. Mode Ad-hoc	15
2.6.2. Mode Infrastruktur.....	16
2.7. Komponen-komponen <i>Wireless LAN</i>	16
2.8. Medium Udara.....	19
2.9. <i>Wi-Fi (Wireless Fidelity)</i>	21
2.10. Spesifikasi <i>WiFi</i>	23
2.11. <i>IP Address</i>	25
2.11.1. Format Alamat <i>IP</i>	26
2.11.2. Kelas Alamat <i>IP</i>	26
2.11.3. Alamat <i>IP</i> Spesial	27
BAB III PERANCANGAN SISTEM	29
3.1. Perencanaan perancangan.....	29
3.2. Pembuatan jaringan	30
3.2.1. Penentuan topologi jaringan	30
3.2.2. Penentuan spesifikasi perangkat	31
3.2.3. Penentuan lokasi	34
BAB IV PENGUJIAN ANALISIS DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Pengkonfigurasian jaringan	36

4.1.1. Alokasi <i>IP</i>	36
4.1.2. <i>Setting</i> parameter	38
4.1.3. Pengecekan jaringan	41
4.2. Percobaan frekuensi <i>ISM</i>	42
4.3. <i>Software radio mobile</i>	44
4.4. Pengujian <i>throughput</i>	46
BAB V PENUTUP.....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis-jenis material yg mempengaruhi sinyal	20
Tabel 2.2	Spesifikasi 802.11	23
Tabel 2.3	Kelas <i>IP</i>	27
Tabel 4.1	<i>Signal level</i>	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jaringan komputer model <i>tss</i>	5
Gambar 2.2	Jaringan komputer model <i>distributed processing</i>	6
Gambar 2.3	Topologi jaringan <i>bus</i>	9
Gambar 2.4	Topologi <i>star</i>	10
Gambar 2.5	Topologi <i>token ring</i>	11
Gambar 2.6	Mode jaringan Ad-Hoc	15
Gambar 2.7	Mode jaringan infrastruktur	16
Gambar 2.8	<i>Access point</i>	17
Gambar 2.9	<i>Wireless LAN card</i>	18
Gambar 2.10	<i>Antenna external</i>	18
Gambar 2.11	Logo <i>WiFi</i>	21
Gambar 3.1	Diagram alir tahap pembuatan	29
Gambar 3.2	Perencanaan topologi	31
Gambar 3.3	<i>Routerboard 532</i>	32
Gambar 3.4	<i>Minipci</i> seri R52H.....	32
Gambar 3.5	<i>Routerboard 433</i>	33

Gambar 3.6	<i>Minipci cm 9</i>	33
Gambar 3.7	<i>Grid antenna</i>	34
Gambar 3.8	<i>Tower triangle</i>	35
Gambar 4.1	<i>IP address access point</i>	37
Gambar 4.2	<i>IP address klien</i>	38
Gambar 4.3	Set parameter <i>access point</i>	39
Gambar 4.4	Set parameter klien.....	40
Gambar 4.5	Status <i>signal</i>	41
Gambar 4.6	Pengecekan ping.....	42
Gambar 4.7	Set frekuensi <i>ISM</i>	43
Gambar 4.8	Status <i>signal</i> frekuensi 2499	44
Gambar 4.9	Peta digital <i>software radio mobile</i>	45
Gambar 4.10	Hasil perhitungan <i>software</i>	46
Gambar 4.11	Hasil <i>test rx</i>	47
Gambar 4.12	Hasil <i>test tx</i>	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

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.

Dengan adanya jaringan pada komputer maka sangat dimungkinkan untuk terjadinya komunikasi antara satu komputer dengan komputer yang lainnya dalam waktu yang bersamaan, secara cepat dan efisien. Media penghantar jaringan pada dasarnya terdiri dari 2 media yaitu kabel dan nirkabel.

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*)”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penulis mempersempit pokok pembahasan pada masalah jaringan komputer nirkabel.

1.3. Batasan Masalah

Agar perancangan tidak melebar maka pokok-pokok perancangan lebih di fokuskan pada konfigurasi dan topologi implementasi jaringan komputer nirkabel

1.4. Tujuan Tugas akhir

Adapun maksud dari pemilihan judul perancangan jaringan komputer nirkabel (*Wireless Local Area Network*) ini adalah:

- a. Mengetahui dan memahami lebih jauh tentang teknologi jaringan komputer.
- b. Mengetahui teknik pembuatan dan pengimplementasian jaringan infrastruktur.

1.5. Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang dilaksanakannya perancangan, masalah yang ingin dijabarkan, yang tertuang di dalam perumusan masalah. Kemudian tujuan dilaksanakannya perancangannya, juga manfaat yang akan diperoleh melalui perancangan yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori dasar, aplikasi dan peralatan yang digunakan dalam perancangan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi metodologi perancangan berdasarkan teori yang ada.

BAB IV PENGUJIAN, ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pengujian perancangan jaringan serta analisis dan pembahasan perancangan jaringan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari perancangan dan saran untuk pengembangan perancangan lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jaringan Komputer

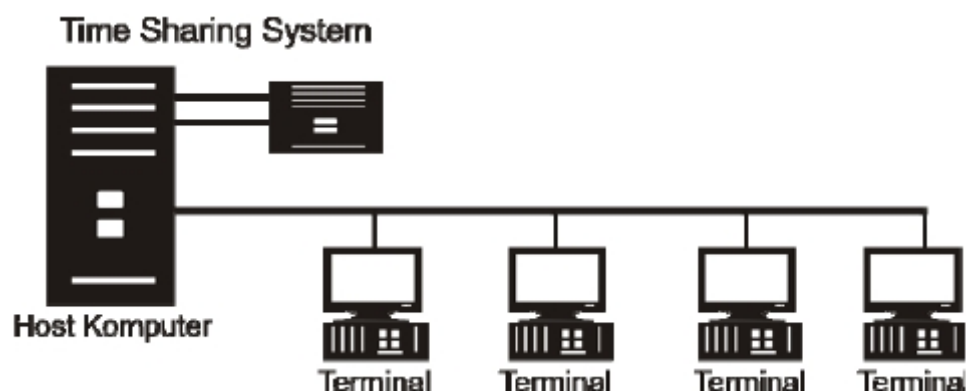
Jaringan komputer adalah sebuah kumpulan komputer, *printer*, dan peralatan lainnya yang terhubung dalam satu kesatuan. Informasi dan data bergerak melalui kabel ataupun tanpa kabel (*wireless*, gelombang udara) sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data, mencetak pada *printer* yang sama, dan bersama-sama menggunakan perangkat keras maupun perangkat lunak yang terhubung dengan jaringan. Setiap komputer, *printer*, atau *periferal* 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.

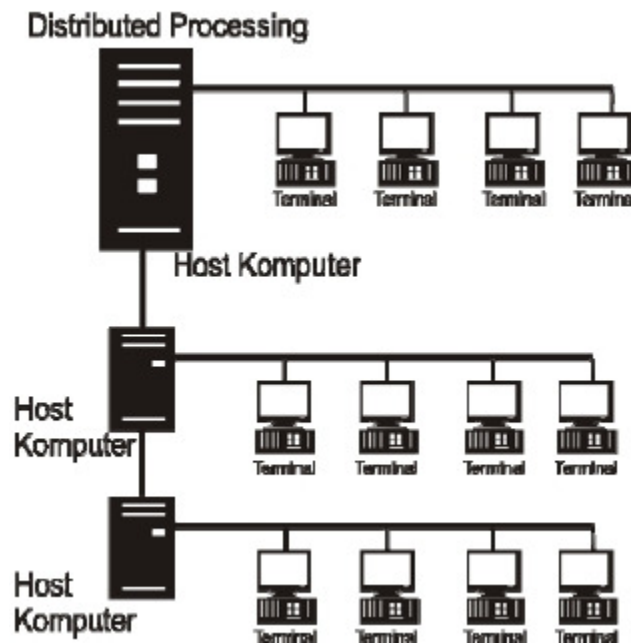
Pada *TSS* beberapa terminal terhubung secara seri ke sebuah *host* komputer. Dalam proses *TSS* mulai tampak perpaduan teknologi komputer dengan teknologi telekomunikasi.



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. Jaringan komputer 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. Local Area Network

Local Area Network (LAN) merupakan suatu cara menghubungkan beberapa komputer maupun peralatan seperti *printer*, sehingga membentuk suatu jaringan pada daerah yang terbatas misalkan dalam suatu ruangan atau gedung. *LAN* tersusun dari beberapa elemen dasar yang meliputi komponen *hardware* dan *software*. Komponen *hardware* antara lain personal komputer, *ethernet card*, kabel, dan topologi jaringan. Sedangkan komponen *software*nya antara lain sistem operasi jaringan, *network adapter driver*, dan protokol jaringan. Ada dua jenis hubungan dalam jaringan LAN yaitu, *client-server*, dan *peer-to-peer*.

Client-server adalah jaringan yang terdiri satu *server* dan satu atau lebih *client*. *Server* dalam jaringan berfungsi untuk mengirim dan menyimpan data. Komputer *server* ini tidak memproses dan mengubah data yang akan dikirimkan. Sedangkan *client* atau *workstation* berupa komputer yang dioperasikan oleh manusia. Pada *workstation* inilah data yang diperoleh dari *server* diproses. Keuntungan dari jaringan dengan hubungan *client-server* adalah efisiensi dalam pemrosesan data terutama untuk jaringan dimana terdapat puluhan *client* dan peralatan lain. Sehingga tidak perlu menunggu data dari *workstation* lain dan dapat memproses data yang berbeda terlepas antara satu dengan lainnya.

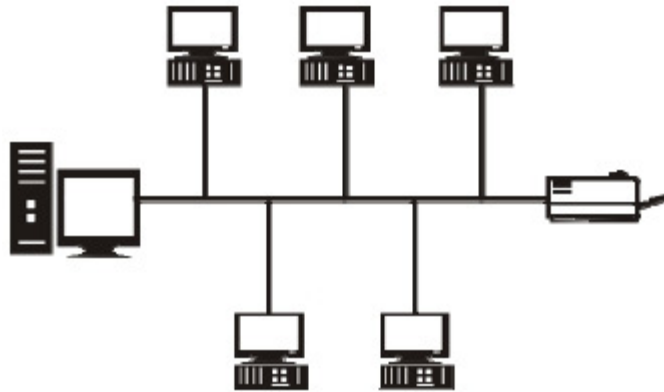
Peer to peer adalah jaringan komputer dimana setiap komputer memiliki potensi yang sama dalam memproses dan mengakses data. Jaringan ini memiliki

keunggulan dalam hal kesederhanaan rancangan dan pemeliharaan. Jaringan antara dua komputer termasuk kedalam jenis jaringan ini.

2.3. Topologi Jaringan Lan

Ada beberapa topologi dalam jaringan *LAN* antara lain:

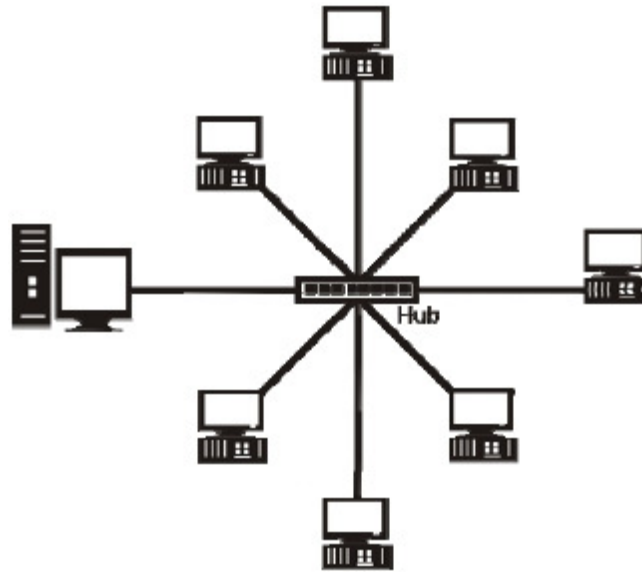
- a. **Topologi Bus**, dalam topologi *bus* ini menggunakan sebuah kabel tunggal atau pusat dimana seluruh *workstation* dan *server* maupun peralatan terhubung.



Gambar 2.3 Topologi jaringan Bus

Keunggulannya adalah pengembangan jaringannya mudah. Jika ingin menambah komputer baru dapat dilakukan dengan mudah tanpa mengganggu komputer lainnya. Kerugiannya adalah jika terjadi gangguan terhadap kabel maka akan mengganggu keseluruhan jaringan.

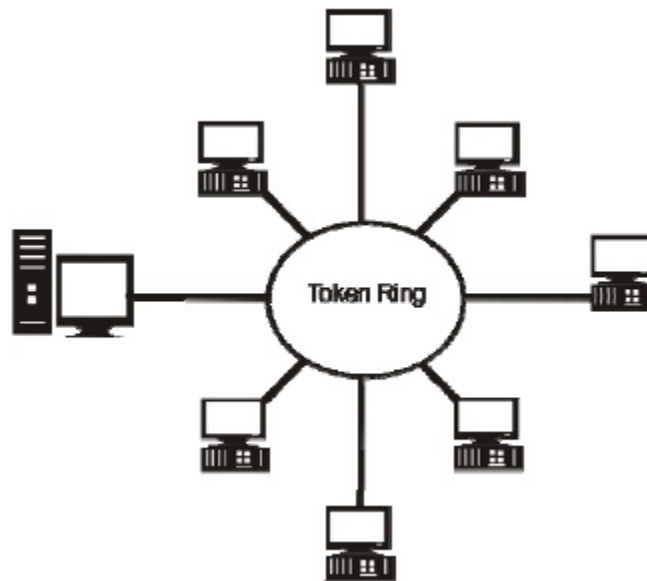
- b. **Topologi Star**, pada topologi ini setiap komputer *workstation* dihubungkan secara langsung ke *server* melalui *hub* (merupakan sebuah perangkat yang menyatukan kabel-kabel jaringan dari setiap komputer, disebut juga dengan nama *konsentrator*).



Gambar 2.4 Topologi Star

Keunggulan dari topologi ini adalah *bandwidth* atau lebar jalur komunikasi dalam kabel semakin lebar sehingga meningkatkan kinerja dari jaringan. Dan apabila ada gangguan atau kerusakan pada salah satu jalur kabel tidak akan mengganggu keseluruhan jaringan, hanya pada *workstation* tersebut yang akan terganggu. Kerugiannya adalah membutuhkan kabel yang lebih banyak dibandingkan dengan topologi yang lainnya.

- c. **Topologi Token Ring**, dalam topologi token ring (sering disebut dengan ring saja) ini semua *workstation* dan *server* dihubungkan sehingga terbentuk suatu pola lingkaran atau cincin.



Gambar 2.5 Topologi Token Ring

Tiap *workstation* ataupun *server* akan menerima dan melewatkan informasi dari satu komputer ke komputer lain, bila alamat yang dituju sesuai maka informasi akan diterima dan bila tidak sesuai maka informasi akan dilewatkan. Keunggulan topologi *ring* ini adalah tidak akan terjadinya tabrakan dalam pengiriman data. Kelemahannya adalah jika terjadi gangguan pada salah satu *workstation* maka akan mengganggu keseluruhan jaringan.

Dalam perkembangannya dapat terjadi kombinasi penggunaan pada topologi tersebut sehingga dalam suatu *LAN* dapat menggunakan lebih dari satu topologi menyesuaikan kondisi agar lebih efisien.

2.4. 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 di sebut 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

2.5. 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 tranfer data sebesar ini sebanding dengan *Ethernet* tradisional (*IEEE802.3* 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 jangkau 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.

2.6. Mode Jaringan Wireless

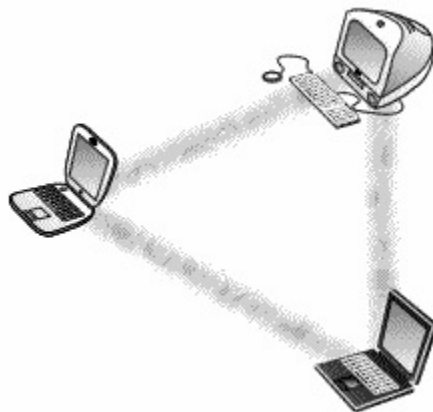
Wireless Local Area Network sebenarnya hampir sama dengan jaringan *LAN*, akan tetapi setiap node pada *WLAN* menggunakan *wireless device* untuk berhubungan dengan jaringan, node pada *WLAN* menggunakan channel frekuensi yang sama dan *SSID* yang menunjukkan identitas dari *wireless device*.

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.

2.6.1.Mode Ad-Hoc

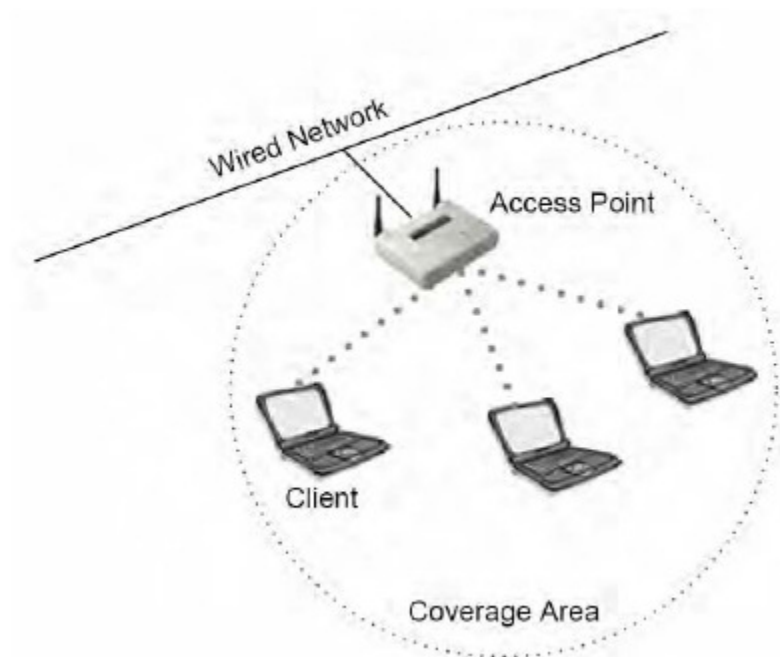
Ad-Hoc merupakan mode jaringan *WLAN* yang sangat sederhana, karena pada ad-hoc ini tidak memerlukan *access point* untuk *host* dapat saling berinteraksi. Setiap host cukup memiliki *transmitter* dan *receiver wireless* untuk berkomunikasi secara langsung satu sama lain seperti tampak pada gambar 2.6. Kekurangan dari mode ini adalah komputer tidak bisa berkomunikasi dengan komputer pada jaringan yang menggunakan kabel. Selain itu, daerah jangkauan pada mode ini terbatas pada jarak antara kedua komputer tersebut.



Gambar 2.6 Mode jaringan Ad-Hoc

2.6.2. Mode Infrastruktur

Jika komputer pada jaringan *wireless* ingin mengakses jaringan kabel atau berbagi *printer* misalnya, maka jaringan *wireless* tersebut harus menggunakan mode infrastruktur (gambar 2.7). Pada mode infrastruktur *access point* berfungsi untuk melayani komunikasi utama pada jaringan *wireless*. *Access point* mentransmisikan data pada PC dengan jangkauan tertentu pada suatu daerah. Penambahan dan pengaturan letak *access point* dapat memperluas jangkauan dari *WLAN*.



Gambar 2.7 Mode jaringan Infrastruktur

2.7. 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

Secara relatif perangkat *Access-Point* ini mampu menampung beberapa sampai ratusan pengguna secara bersamaan. Beberapa vendor hanya merekomendasikan belasan sampai sekitar 40-an pengguna untuk satu *Access Point*. Meskipun secara teorinya perangkat ini bisa menampung banyak *client*, namun akan terjadi kinerja yang menurun karena faktor sinyal *RF* itu sendiri dan kekuatan sistem operasi *Access Point*.

Komponen logic dari *Access Point* adalah *ESSID (Extended Service Set Identification)* yang merupakan standar dari *IEEE 802.11*. Pengguna harus mengkoneksikan *wireless adapter* ke *Access Point* dengan *ESSID* tertentu supaya transfer data bisa terjadi. *ESSID* menjadi autentifikasi standar dalam komunikasi *wireless*. Dalam segi keamanan beberapa vendor tertentu membuat kunci autentifikasi tertentu untuk proses autentifikasi dari *client* ke *Access Point*. Rawannya segi keamanan ini membuat *IEEE* mengeluarkan standarisasi *Wireless Encryption Protocol (WEP)*, sebuah aplikasi yang sudah ada dalam setiap *PCMCIA card*. *WEP* ini berfungsi meng-*encrypt* data sebelum ditransfer ke sinyal *Radio Frequency (RF)*, dan men-*decrypt* kembali data dari sinyal *RF*.

2.8. Medium Udara

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 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 misterius dan sulit dipahami bagi sebagian besar ahli komputer.

2.9. Wi-Fi (*Wireless Fidelity*)

WiFi (sering ditulis dengan *Wi-fi*, *WiFi*, *Wifi*, *wifi*) adalah singkatan dari *Wireless Fidelity*. *WiFi* adalah standar *IEEE 802.11x*, yaitu teknologi *wireless/nirkabel* yang mampu menyediakan akses internet dengan *bandwidth* besar, mencapai 11 Mbps (untuk standar 802.11b).

Hotspot adalah lokasi yang dilengkapi dengan perangkat *WiFi* sehingga dapat digunakan oleh orang-orang yang berada di lokasi tersebut untuk mengakses internet dengan menggunakan notebook/PDA yang sudah memiliki card *WiFi*.



Gambar 2.11 Logo Wifi

Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) adalah koneksi tanpa kabel seperti *handphone* dengan mempergunakan teknologi radio sehingga pemakainya dapat mentransfer data dengan cepat dan aman. *Wi-Fi* tidak hanya dapat digunakan untuk mengakses internet, *Wi-Fi* juga dapat digunakan untuk membuat jaringan tanpa kabel di perusahaan. Karena itu banyak orang mengasosiasikan *Wi-Fi* dengan

“Kebebasan” karena teknologi *Wi-Fi* memberikan kebebasan kepada pemakainya untuk mengakses internet atau mentransfer data dari ruang *meeting*, kamar hotel, kampus, dan *café-café* yang bertanda “*Wi-Fi Hot Spot*”. Juga salah satu kelebihan dari *Wi-Fi* adalah kecepatannya yang beberapa kali lebih cepat dari *modem* kabel yang tercepat. Jadi pemakai *Wi-Fi* tidak lagi harus berada di dalam ruang kantor untuk bekerja.

Tapi *Wi-Fi* hanya dapat di akses dengan komputer, *laptop*, PDA atau *Cellphone* yang telah dikonfigurasi dengan *Wi-Fi certified* Radio. Untuk *Laptop*, pemakai dapat menginstall *Wi-Fi PC Cards* yang berbentuk kartu di *PCMCIA Slot* yang telah tersedia. Untuk *PDA*, pemakai dapat menginstall *Compact Flash* format *Wi-Fi* radio di *slot* yang telah tersedia. Bagi pengguna yang komputer atau *PDA* - nya menggunakan *Window XP*, hanya dengan memasang kartu ke *slot* yang tersedia, *Window XP* akan dengan sendirinya mendeteksi area disekitar Anda dan mencari jaringan *Wi-Fi* yang terdekat dengan Anda. Amatlah mudah menemukan tanda apakah peranti tersebut memiliki fasilitas *Wi-Fi*, yaitu dengan mencermati logo *Wi-Fi CERTIFIED* pada kemasannya.

Meskipun *Wi-Fi* hanya dapat diakses ditempat yang bertandakan “*Wi-Fi Hotspot*”, jumlah tempat-tempat umum yang menawarkan “*Wi Fi Hotspot*” meningkat secara drastis. Hal ini disebabkan karena dengan dijadikannya tempat mereka sebagai “*Wi-Fi Hotspot*” berarti pelanggan mereka dapat mengakses internet yang artinya memberikan nilai tambah bagi para pelanggan. Layanan *Wi-Fi* yang ditawarkan oleh masing-masing “Hotspot” pun beragam, ada yang menawarkan akses secara gratis seperti halnya di *executive lounge* Bandara, ada

yang mengharuskan pemakainya untuk menjadi pelanggan salah satu ISP yang menawarkan fasilitas *Wi-Fi* dan ada juga yang menawarkan kartu pra-bayar. Apapun pilihan Anda untuk cara mengakses *Wi-Fi*, yang terpenting adalah dengan adanya *Wi-Fi*, Anda dapat bekerja dimana saja dan kapan saja hingga Anda tidak perlu harus selalu terkurung di ruang kerja Anda untuk menyelesaikan setiap pekerjaan.

2.10. Spesifikasi Wifi

Wi-Fi dirancang berdasarkan spesifikasi *IEEE* 802.11. Sekarang ini ada empat variasi dari 802.11, yaitu: 802.11a, 802.11b, 802.11g, and 802.11n. Spesifikasi b merupakan produk pertama *Wi-Fi*. Variasi g dan n merupakan salah satu produk yang memiliki penjualan terbanyak pada 2005.

Tabel 2.2 Spesifikasi dari 802.11

spesifikasi	kecepatan	Frekuensi Band	Sesuai spesifikasi
802.11b	11 Mbps	2.4 GHz	b
802.11a	54 Mbps	5 GHz	a
802.11g	54 Mbps	2.4 GHz	b,g
802.11n	100 Mbps	2.4 GHz	b,g,n

Di banyak bagian dunia, frekuensi yang digunakan oleh *Wi-Fi*, pengguna tidak diperlukan untuk mendapatkan ijin dari pengatur lokal (misal, Komisi Komunikasi Federal di A.S.). 802.11a menggunakan frekuensi yang lebih tinggi dan oleh sebab itu daya jangkauannya lebih sempit, lainnya sama. Versi *Wi-Fi* yang paling luas dalam pasaran AS sekarang ini (berdasarkan dalam *IEEE* 802.11b/g)

beroperasi pada 2.400 MHz sampai 2.483,50 MHz. Dengan begitu mengijinkan operasi dalam 11 *channel* (masing-masing 5 MHz), berpusat di frekuensi berikut:

- a. *Channel 1* - 2,412 MHz;
- b. *Channel 2* - 2,417 MHz;
- c. *Channel 3* - 2,422 MHz;
- d. *Channel 4* - 2,427 MHz;
- e. *Channel 5* - 2,432 MHz;
- f. *Channel 6* - 2,437 MHz;
- g. *Channel 7* - 2,442 MHz;
- h. *Channel 8* - 2,447 MHz;
- i. *Channel 9* - 2,452 MHz;
- j. *Channel 10* - 2,457 MHz;
- k. *Channel 11* - 2,462 MHz

Secara teknis operasional, *Wi-Fi* merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat *WLAN* (*wireless local area network*). Dengan kata lain, *Wi-Fi* adalah sertifikasi merek dagang yang diberikan pabrikan kepada perangkat telekomunikasi (internet) yang bekerja di jaringan *WLAN* dan sudah memenuhi kualitas kapasitas interoperasi yang dipersyaratkan.

Teknologi internet berbasis *Wi-Fi* dibuat dan dikembangkan sekelompok insinyur Amerika Serikat yang bekerja pada *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* berdasarkan standar teknis perangkat bernomor 802.11b, 802.11a dan 802.11g. Perangkat *Wi-Fi* sebenarnya tidak hanya mampu bekerja di

jaringan *WLAN*, tetapi juga di jaringan *Wireless Metropolitan Area Network (WMAN)*.

Karena perangkat dengan standar teknis 802.11b diperuntukkan bagi perangkat *WLAN* yang digunakan di frekuensi 2,4 GHz atau yang lazim disebut frekuensi *ISM (Industrial, Scientific dan Medical)*. Sedang untuk perangkat yang berstandar teknis 802.11a dan 802.11g diperuntukkan bagi perangkat *WMAN* atau juga disebut *Wi-Max*, yang bekerja di sekitar pita frekuensi 5 GHz.

Tingginya animo masyarakat—khususnya di kalangan komunitas Internet—menggunakan teknologi *Wi-Fi* dikarenakan paling tidak dua faktor. Pertama, kemudahan akses. Artinya, para pengguna dalam satu area dapat mengakses Internet secara bersamaan tanpa perlu direpotkan dengan kabel.

Peningkatan kuantitas pengguna Internet berbasis teknologi *Wi-Fi* yang semakin menggejala di berbagai belahan dunia, telah mendorong *Internet service providers (ISP)* membangun *hotspot* yang di kota-kota besar dunia.

2.11. 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.

2.11.1. 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.

2.11.2. 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

2.11.3. Alamat IP Spesial

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

- a. 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*..
- b. Alamat *broadcast* yang disebut sebagai *local broadcast* yaitu nilai 255.255.255.255.
- c. 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.

- d. Dalam satu jaringan *host ID* harus unik./tidak boleh ada yang sama.

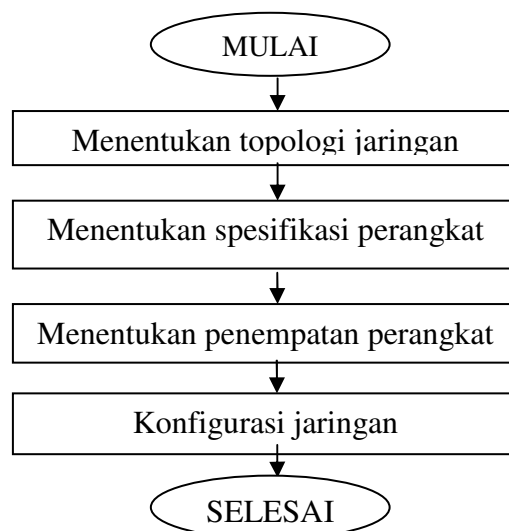
BAB III

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:

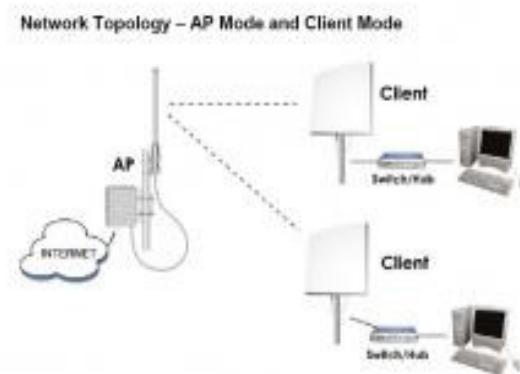
- a. Menentukan topologi dari jaringan, penentuan topologi jaringan ini dilakukan dengan merancang bentuk topologi jaringan yang sesuai dengan keperluan aplikasi.
- b. Menentukan spesifikasi dari perangkat yang akan digunakan, penentuan spesifikasi dari perangkat yang digunakan dilakukan agar jaringan 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 teraplikasi sempurna.

a. Perangkat access point

Perangkat yang digunakan sebagai *access point* pada perancangan ini adalah *routerboard* seri 532 terlihat pada gambar 3.3 dengan 1 buah *wireless minipci R52H* terlihat pada gambar 3.4 dengan daya 300mw sebagai *radio card*. *Access point* ini digunakan sebagai *node* pusat *node-node client* terhubung.



Gambar 3.3 Routerboard seri 532



Gambar 3.4 Minipci seri R52H

b. Perangkat client

Perangkat yang digunakan di *node client* adalah *routerboard* seri 433 terlihat pada gambar 3.5 dengan 1 buah *wireless minipci* cm9 terlihat pada gambar 3.6 dengan daya 65mw sebagai *radio card* tetapi tidak dipungkiri jika menggunakan perangkat dengan seri *type* yang lain.gambar *routerboard* seri 433 terlihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3.5 Routerboard seri 433



Gambar 3.6 Minipci seri CM9

c. Perangkat antenna

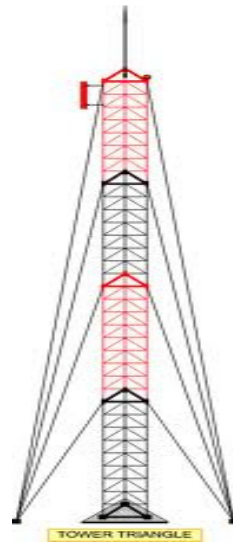
Perangkat antenna yang digunakan di kedua *node* disini (*access point & client*) adalah *grid* antenna 2.4ghz dengan *signal gain* 24dB, karena metode pengkoneksian yang digunakan adalah *point to point*. Kedua antenna diarahkan sesuai dengan elevasi masing-masing yang didapat menggunakan peralatan GPS (*global positioning system*) gambar antenna *grid* terlihat seperti gambar 3.7 dibawah ini



Gambar 3.7 Grid antenna

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. Contoh gambar tower *triangle* seperti terlihat pada gambar 3.8 di bawah ini.



Gambar 3.8 Tower triangle

Pendirian tower ini biasanya dilakukan oleh professional 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*.

The image shows two windows from Mikrotik WinBox. The top window is titled 'Address List' and displays a table of IP addresses. The bottom window is titled 'Interface List' and displays a table of network interfaces with their respective statistics.

Address List

Address	Network	Broadcast	Interface
10.9.9.9/30	10.9.9.8	10.9.9.11	kuncen-TN
10.9.200.2/30	10.9.200.0	10.9.200.3	bridge1
172.16.0.200/24	172.16.0.0	172.16.0.255	bridge1

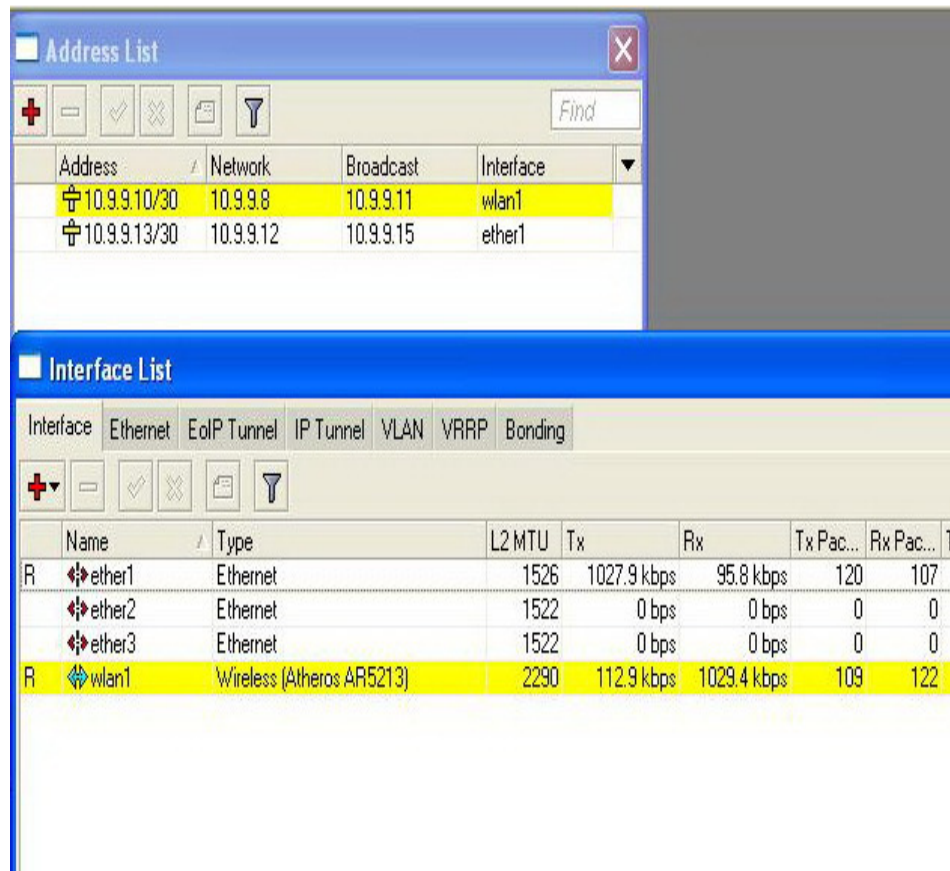
Interface List

Interface	Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Pac...	Rx Pac...
R	bridge1	Bridge	1600	199.0 kbps	936.4 kbps	125	124
X	cadangan	Wireless (Atheros AR5413)		0 bps	0 bps	0	0
X	ether1	Ethernet		0 bps	0 bps	0	0
	ether2	Ethernet	1600	0 bps	0 bps	0	0
R	ether3	Ethernet	1600	317.6 kbps	954.6 kbps	349	129
R	kuncen-TN	Wireless (Atheros AR5413)	2290	946.9 kbps	151.0 kbps	119	121
R	sektoralkuncen-wr	Wireless (Atheros AR5413)	2290	5.3 kbps	118.5 kbps	7	224
DRA	wds1	WDS	2290	4.8 kbps	118.5 kbps	6	224
	wlan1	Wireless (Atheros AR5413)	2290	0 bps	0 bps	0	0

Gambar 4.1 IP address access point

IP radio access point : 10.9.9.9

Netmask *IP* : 255.255.255.252 (/30)



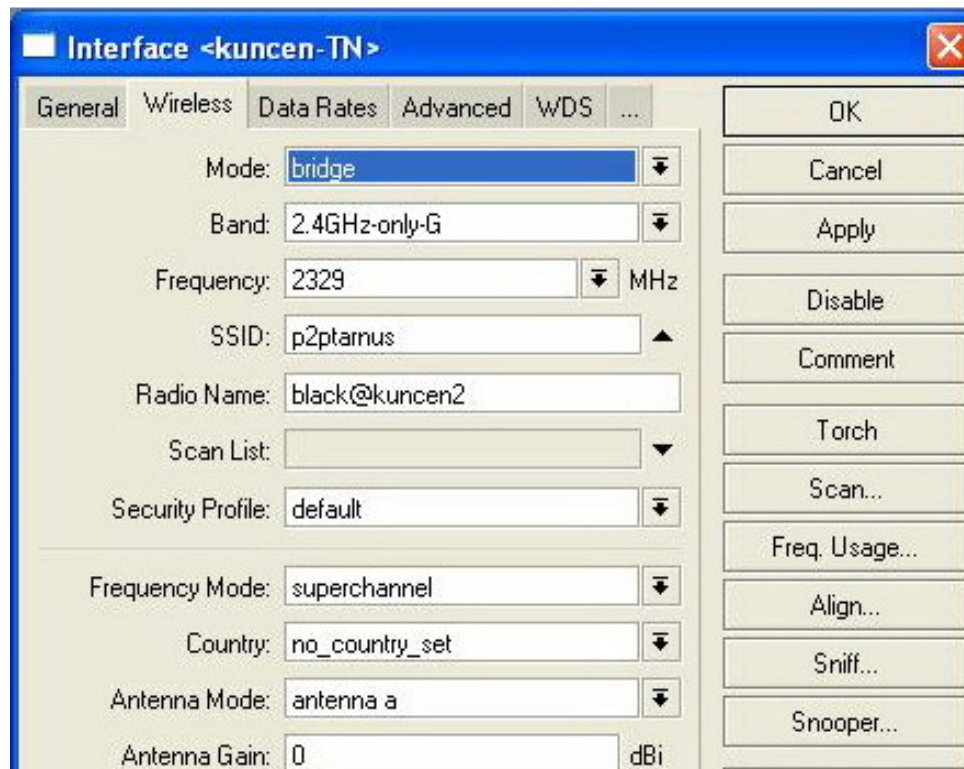
Gambar 4.2 IP address client

IP radio klien : 10.9.9.10

Netmask *IP* : 255.255.255.252 (/30)

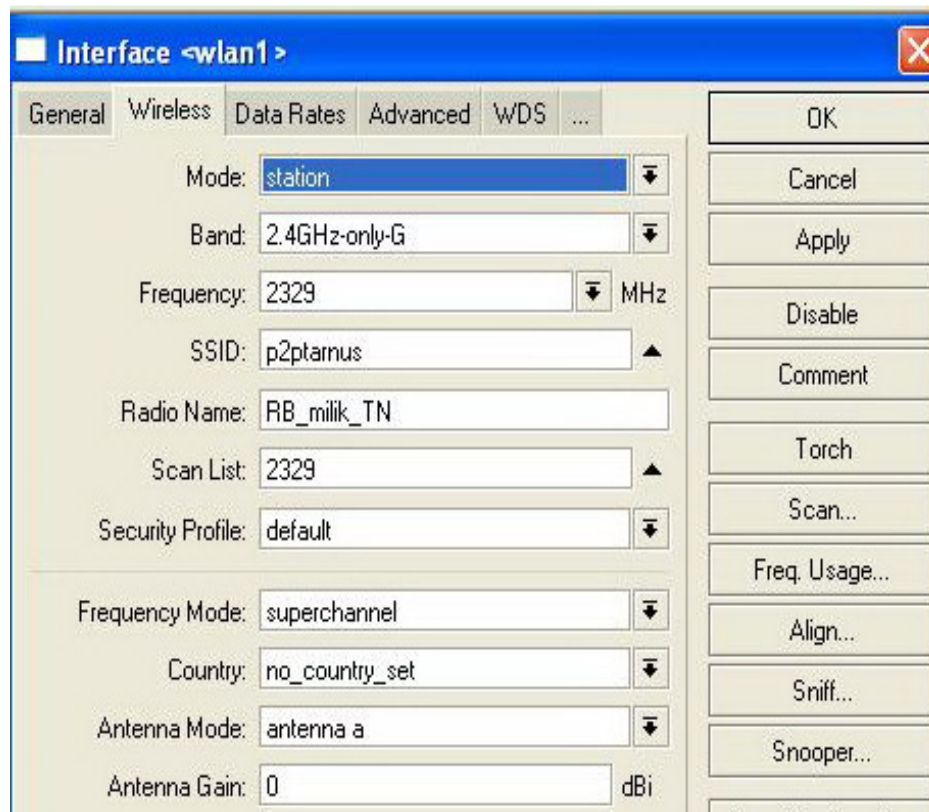
4.1.2. Setting parameter

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



Gambar 4.3 Set parameter access point

Mode	: access point (bridge)
Radio band	: 2.4ghz spesifikasi g
SSID	: p2ptarnus
Frekuensi chanel	: 2329
Mode frekuensi	: superchannel (2192-2539 ghz)



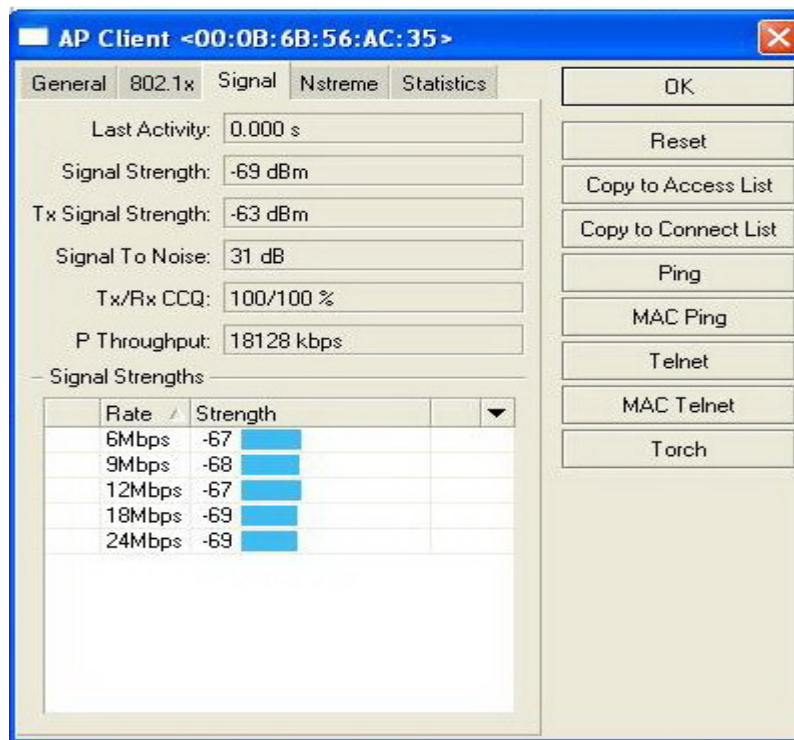
Gambar 4.4 Set parameter client

Mode	: station
Radio band	: 2.4ghz spesifikasi g
SSID	: p2ptarnus (sesuai dengan access point)
Frekuensi chanel	: 2329 (otomatis mengikuti access point)
Mode frekuensi	: superchannel (2192-2539 ghz)

Untuk setting parameter di titik klien yang terpenting pada mode radio yang diset sebagai *station* dan *SSID* yang disesuaikan dengan *SSID* pada radio *access point*.

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 pertama lihat status koneksi pada menu *wireless registration* terlihat pada gambar 4.5 di bawah ini.



Gambar 4.5 Pengecekan status signal dan troughput

Dari hasil yang tampak pada gambar diatas keterangannya yakni:

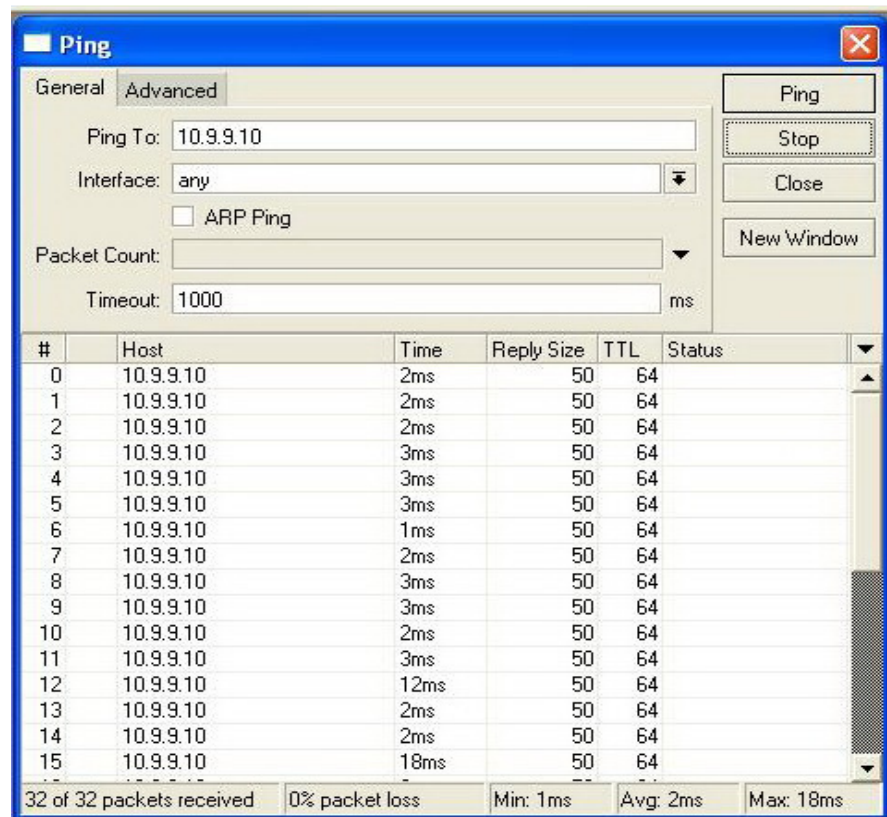
Signal strength : -69 dBm (sinyal penerimaan)

Tx signal strength : -63 dBm

Signal to noise : 31 dB (semakin tinggi semakin baik)

Tx/Rx CCQ : 100/100% (kualitas tx/rx komunikasi)

P throughput : 18.128 kbps

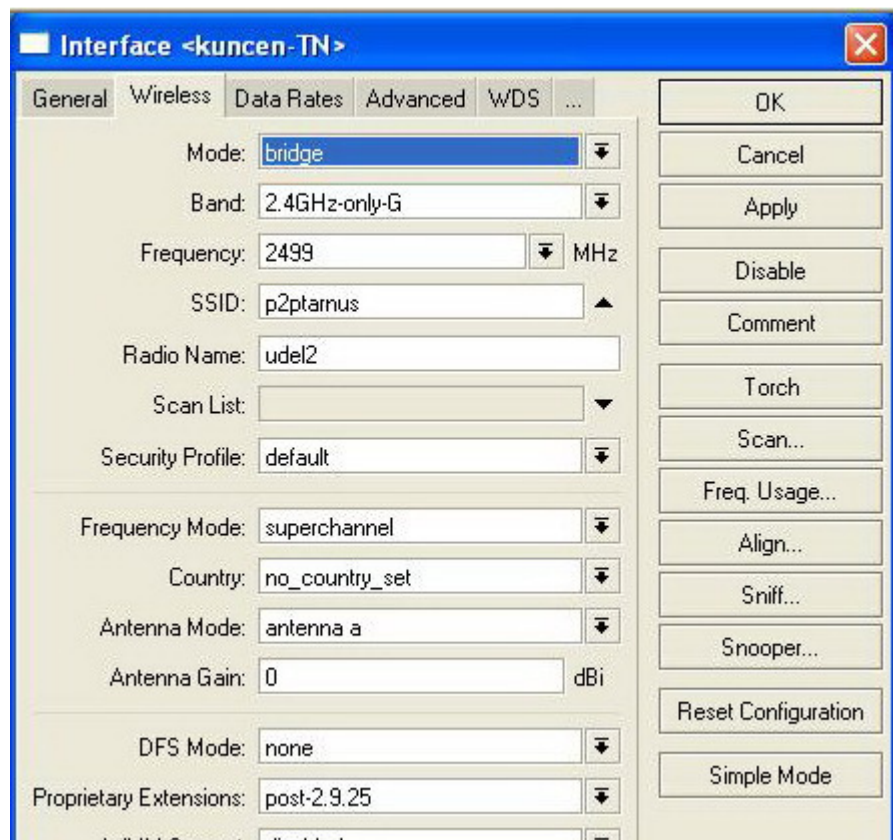


Gambar 4.6 Pengecekan Ping koneksi

Pengecekan kedua yang dilakukan dengan menggunakan *tools* ping seperti terlihat pada gambar 4.6 diatas 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*.



Gambar 4.7 Set frekuensi ISM access point

Mode : access point (bridge)

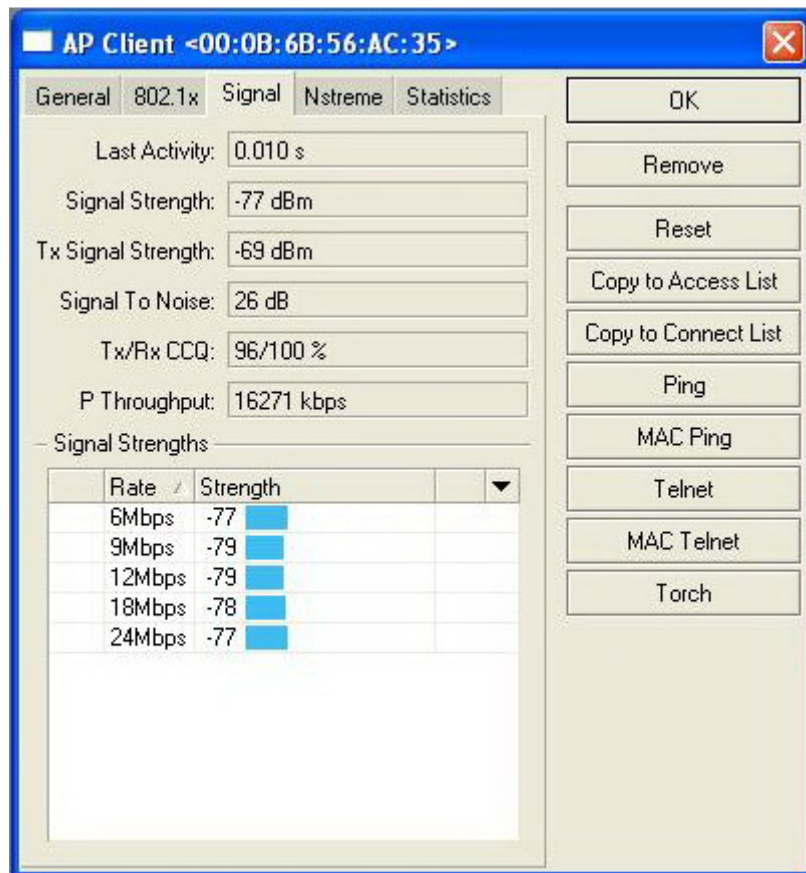
Radio band : 2.4ghz spesifikasi g

SSID : p2ptarnus

Frekuensi chanel : 2499

Mode frekuensi : superchannel (2192-2539 ghz)

Setelah menggunakan frekuensi di rentang 2499 ghz, maka diperoleh hasil koneksi seperti terlihat pada gambar 4.8 di bawah ini.



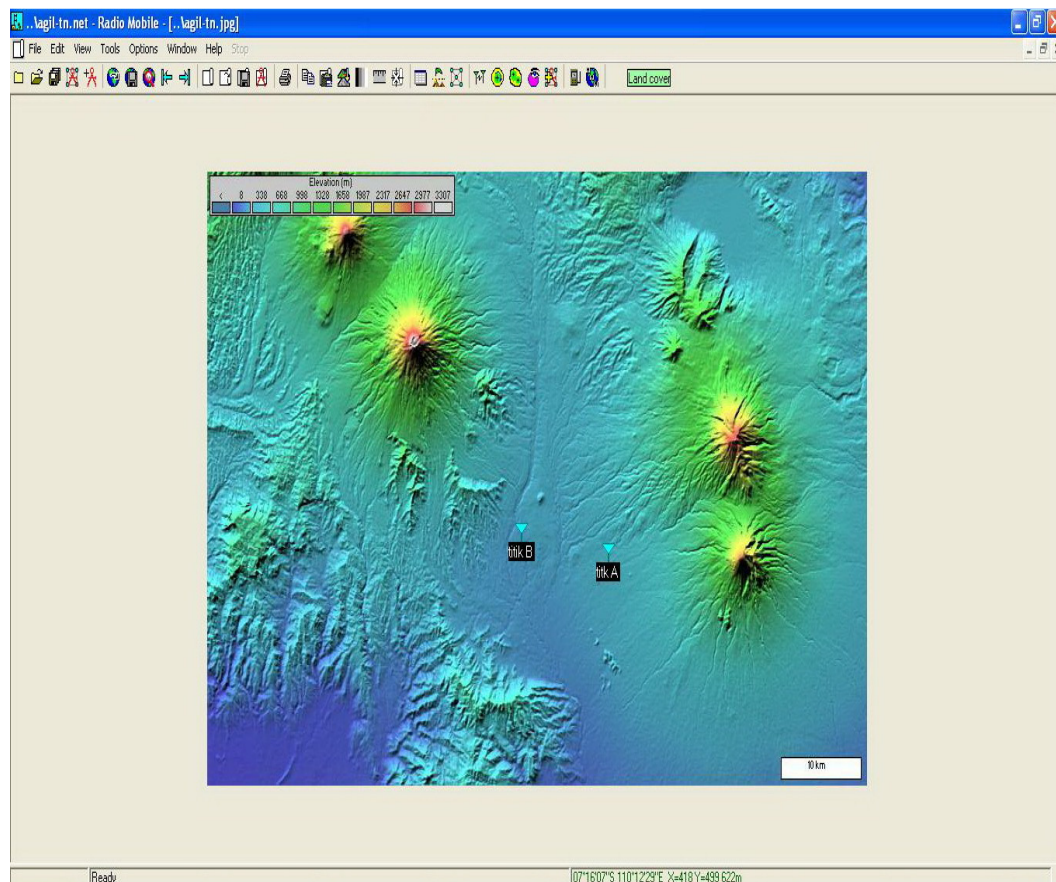
Gambar 4.8 Status signal frekuensi 2499

<i>Signal strength</i>	: -77 dBm (sinyal penerimaan)
<i>Tx signal strength</i>	: -69 dBm
<i>Signal to noise</i>	: 26 dB (semakin tinggi semakin baik)
<i>Tx/Rx CCQ</i>	: 100/100% (kualitas tx/rx komunikasi)
<i>P throughput</i>	: 16.271 kbps

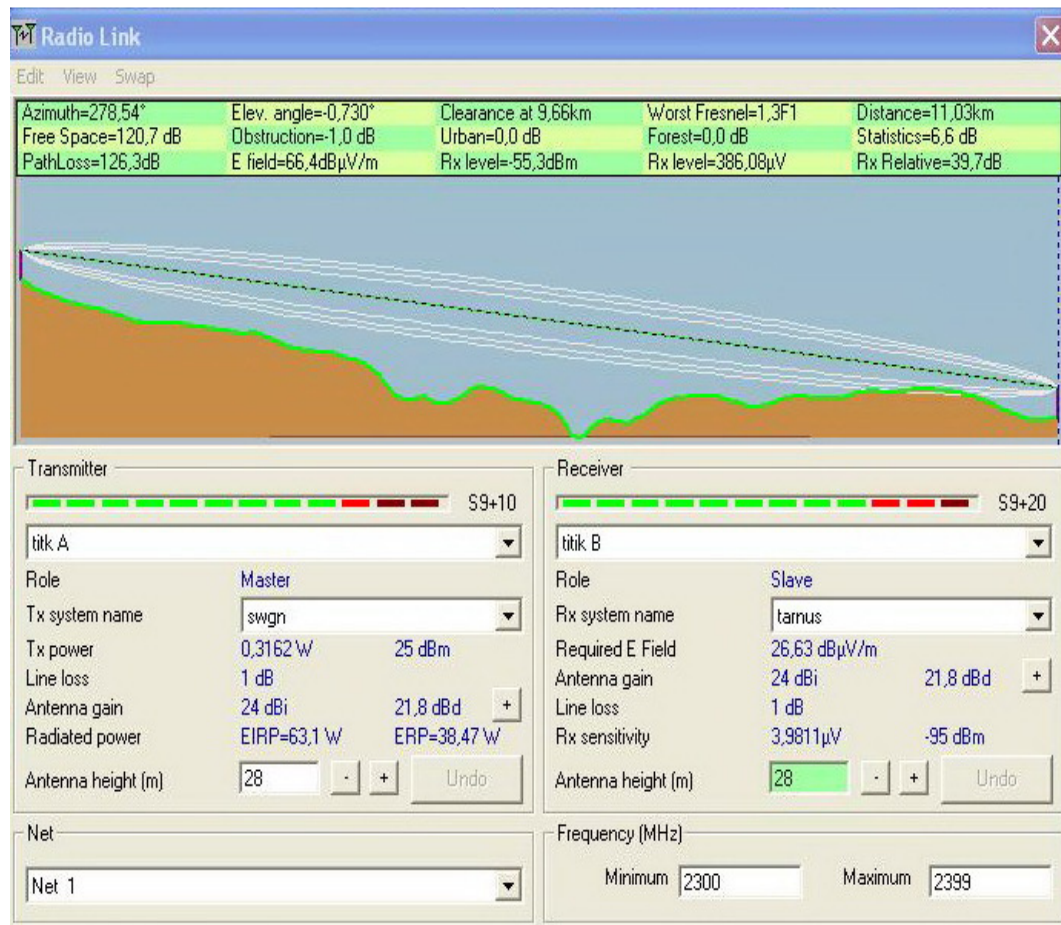
4.3. Software radio mobile

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

Dari data di atas di dapat hasil

Free space loss : 120.7 dB

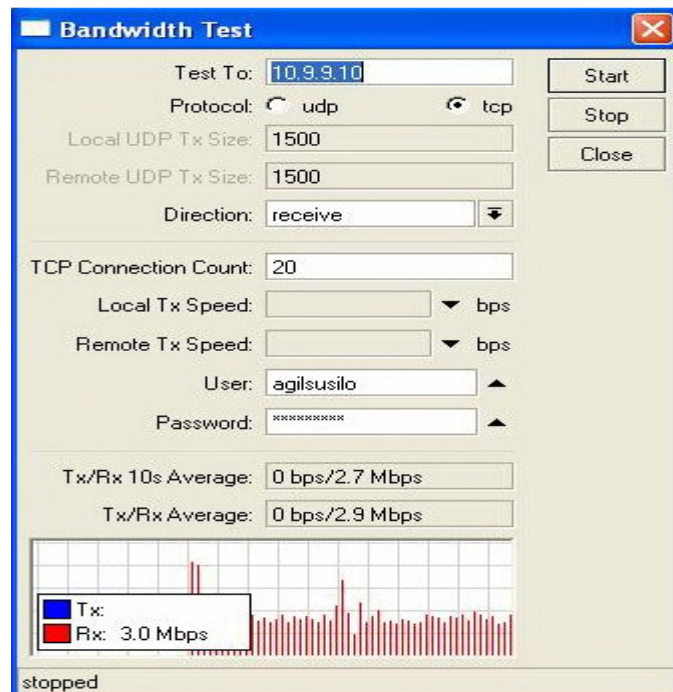
Rx level : -55.3 dBm

4.4. Pengujian troughput

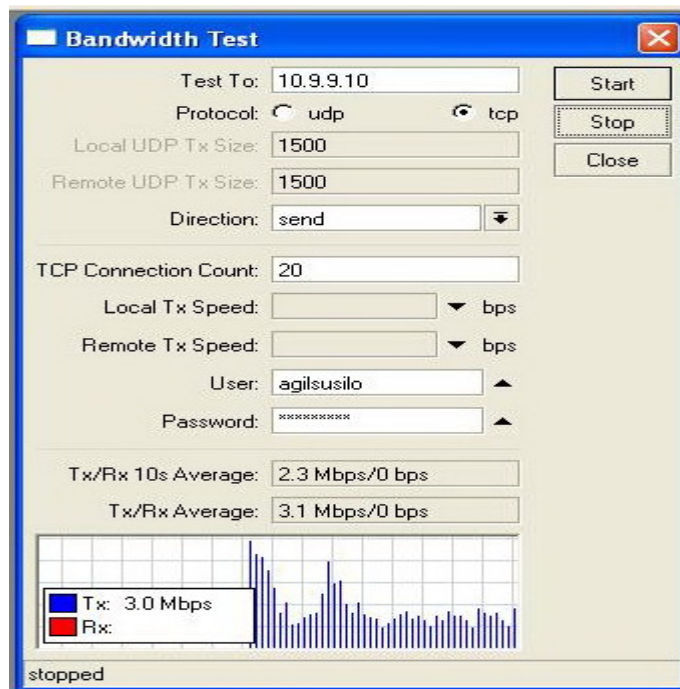
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan koneksi jaringan yang sudah dibuat mampu untuk melewati informasi atau data sesuai dengan yang diharapkan. Dalam hal ini kemampuan membawa besaran

kapasitas data atau bisa disebut besaran *throughput*, semakin besar besaran data yang bisa dilewatkan maka semakin baik pula kualitas komunikasi jaringan.

Pengujian ini dilakukan menggunakan tool *bandwidth test* yg sudah tersedia dalam *console* winbox *routerboard*. Gambar-gambar di bawah ini menunjukkan hasil dari test kemampuan besaran kapasitas data yang bisa dilewatkan



Gambar 4.11 Hasil test Rx



Gambar 4.12 Hasil test Tx

Selain hasil pengujian seperti gambar sebelumnya berikut ini disertakan data ideal kualitas *signal level* (dalam dBm) *client node* yang terkoneksi dengan *access point node*.

Tabel 4.1 Signal level dan jarak

Signal Level Rx (dBm)	Jarak outdoor
- 50	0-5 km
- 60	5-10 km
- 70	10-15 km
- 80	15-20 km
- 90	20-25 km

BAB V

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.

DAFTAR PUSTAKA

Jim Geier, 2005. *Wireless Networks first-step* Alih Bahasa: Tim Penerjemah ANDI. Jogjakarta. Penerbit ANDI

Tri Kuntoro Priyambodo, 2005. *Jaringan Wi-Fi Teori Dan Implementasi*. Jogjakarta. Penerbit ANDI

Zaenal, 2010. *Mengenal Wireless LAN/WLAN*. Jogjakarta. Penerbit ANDI.

Efvy Jamidra Zam, 2011. *Panduan Lengkap Membuat Jaringan Wireless*. Jakarta. Elex Media

Onno W Purbo, 2006. *Buku Pegangan Internet Wireless Dan Hotspot*. Jakarta. Elex Media