

# Analisa Kerja *Access Point* Jaringan *Wireless* Pada Universitas Al Asyariah Mandar

**Abdul Kadir<sup>a</sup>, Kamaruddin Tone**

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Al Asyariah Mandar

## Abstrak

Perkembangan teknologi wireless saat ini berkembang sangat cepat seiring dengan kebutuhan informasi yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah kemampuan komunikasi secara bergerak, keandalan sistem semakin meningkat, kerahasiaan informasi terjamin, biaya pembangunan relatif lebih murah dibanding wireline dan ketersediaan pelayanan yang semakin tinggi, tidak terbatas waktu dan tempat sehingga konsumen dapat berkomunikasi kapanpun dan dimanapun berada.

WI-FI ( Wireless Fidelity) merupakan teknologi WLAN yang sedang berkembang pesat yang menggunakan standar pengembangan dari IEEE 802.11 yaitu : 802.11b, 802.11a, dan 802.11g. WLAN sendiri merupakan sistem komunikasi data yang mampu menggantikan atau memperluas jaringan wired LAN untuk memperoleh fungsi nilai tambah, menggunakan teknologi Radio Frekuensi (RF), transmit dan receive data melalui gelombang udara, melewati dinding, langit-langit dan bahkan struktur semen, tanpa menggunakan jaringan kabel. WLAN mampu menyediakan semua fitur dan manfaat dari teknologi tradisional LAN seperti Ethernet atau Token Ring tetapi dengan kelebihan tanpa menggunakan kabel, sehingga mobile dan fleksibel.

Radio Access Point atau sering disebut dengan AP, sebenarnya mempunyai kesamaan fungsi dengan hub dan switch. Atau biasa juga disebut dengan station pemancar daripada penerus sinyal. Access point merupakan tipe spesial dari wireless station yang menerima transmisi radio dari station radio lainnya di jaringan wireless dan meneruskan sinyal-sinyal tersebut ke jaringan terakhir.

**Kata Kunci:** Access Point, Jaringan Wireless

## 1. Pendahuluan

Konvergensi digital antara dunia komputer dengan telekomunikasi saat ini sudah tidak dapat dielakkan lagi, kebutuhan akan pertukaran data dan informasi antara satu perangkat dengan perangkat yang lain tanpa mengenal jenis perangkat merupakan kebutuhan yang saat ini sedang diminati. Sehubungan dengan masalah itulah, kemudian dirancanglah sebuah terobosan jaringan berbasis nirkabel (wireless) atau jaringan tanpa kabel untuk berbagi pakai internet. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) dan Wi-Fi (Wireless Fidelity) adalah dua organisasi yang mendedikasikan kerja kerasnya demi kemajuan teknologi, dengan memanfaatkan Electromagnetic Airwaves (radio atau infrared) sebagai titik penghubung dalam bertukar informasi dari satu titik ke titik lainnya tanpa harus tergantung pada sambungan secara fisik.

Pada prinsipnya *wireless LAN (Local Area Network)* dengan *wired LAN* sama, hanya saja medium yang dilaluinya berbeda. Wireless LAN merupakan jaringan komputer dengan media tanpa kabel. Pada tahun 1985, Amerika Serikat menetapkan pita frekuensi *Industrial, Scientific and Medical (ISM band)* sebesar 902-928 MHz, 2.4-2.4853 GHz, dan 5.725-5.85 GHz yang bersifat tidak memerlukan perijinan dari *Federal Communications Commission (FCC)*. Hal ini mengakibatkan para pengguna atau produsen *wireless LAN* beroperasi pada daerah ISM

*band* ini, oleh karena itu FCC melakukan pembatasan-pembatasan pada pemakai ISM *bands*. Barulah setelah itu, *wireless LAN* yang dipasarkan menggunakan teknologi *Spread Spectrum* dengan frekuensi 18-19 GHz dan teknologi infra merah dengan *data rate*  $\geq 1$  Mbps. (<http://www.digilib.petra.ac.id>, 2006).

Penelitian ini akan menemukan solusi kecepatan akses transmisi data melalui peletakan wireless hardware yang benar selain itu, mengenalkan fungsi 802.11 LAN sebagai concentrator dalam proses transmisi data menggunakan gelombang radio.

## 2. Kerangka Teori

### 2.1. Pengertian Wireless, Access Point dan 802.11a/b/g

Tri Kuntoro Priyambodo dan Dodi Heriadi (2005,7), Jaringan komputer dapat diartikan sebagai suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer otonom. Dua buah komputer dikatakan membentuk suatu network bila keduanya dapat saling bertukar informasi.

Forum Malang dot Web dot Id Forum Index -> Malang Cyber (2007,04-07-2009), Yang dimaksud dengan jaringan wireless adalah sekumpulan komputer yang saling berhubungan melalui media penghubung (udara) dan bisa untuk bekerja sama serta berbagi fasilitas satu sama lainnya hingga membentuk sebuah kelompok.

Catherine Roseberry (2009,04-07-2009), Wireless Access Point (W-AP) adalah secara khusus diatur simpul-

simpul di jaringan Wireless Local Area Network (WLAN). Akses menunjuk bertindak sebagai satu penerima dan pemancar pusat dari WLAN sinyal-sinyal radio.

Himakom Politeknik Caltex Riau (2009,04-07-2009), Para pengguna Teknologi Informasi (IT) lebih sering meng-asosiasikan istilah wireless dengan teknologi IEEE 802.11x (WLAN) atau lebih dikenal dengan nama WIFI (Wireless Fidelity). Selain itu, Istilah wireless juga sering digunakan pada produk-produk non-IT seperti wireless phone (cord-less phone) dimana arti dari wireless disini lebih banyak mendeskripsikan bahwa pesawat telepon tersebut tidak menggunakan kabel dalam pengoperasiannya. Tentunya, wireless phone yang dimaksud disini bukanlah sebuah telepon yang dapat menyediakan koneksi Internet.

## 2.2. Arsitektur Jaringan Komputer

Pembangunan suatu jaringan komputer yang baik, harus memiliki kemampuan untuk mendukung berbagai jenis komponen jaringan (macam jenis perangkat keras maupun perangkat lunak dari berbagai pemasok komponen atau *vendor*). Agar dapat terbentuk jaringan, maka dibutuhkan komponen jaringan yang memenuhi suatu persyaratan spesifikasi tertentu. Untuk memberikan acuan (*referensi*) bagi jaringan maka diperlukan suatu arsitektur jaringan (*network architectures*) yang selalu dikembangkan agar jaringan mampu mendukung atau mengatasi kendala utama tersebut. Arsitektur Ideal Adalah arsitektur jaringan yang mendukung konsep-konsep, antara lain :

1. *Open system*, Suatu sistem jaringan yang memiliki spesifikasi elemen-elemennya, didukung oleh berbagai pemasok komponen jaringan (*vendor*) agar tercipta saling kompatibel antar komponen untuk membangun suatu jaringan.
2. *Scalability*, Dapat tumbuh dan berkembang mengikuti kebutuhan dan teknologi yang tersedia, ditinjau dari fisik jaringan maupun aplikasinya.
3. *Connectivity/Interconnectivity*, menyangkut informasi antar komputer-komputer, yang inklusif media fisik, data yang membungkus mekanisme, dan menaklukkan antar berbagai peralatan jaringan untuk dihubungkan membentuk satu sistem networking yang dipersatukan.
4. *Interoperability*, metodologi berlaku untuk data buatan yang dapat dimengerti bagi komputer-komputer yang gunakan kepemilikan atau bahasa-bahasa dan sistem operasi komputer-komputer berbeda.
5. *Ease of Implementation*, Mudah dalam menyelesaikan masalah komunikasi-jaringan, mudah dalam instalasi, serta dalam mengkonfigurasi.
6. *Ease of Use*, Mudah penggunaannya, oleh pengguna dengan pengetahuan yang terbatas mengenai jaringan bahkan membebaskan pengguna dari pengetahuan tentang struktur jaringan dan implementasi jaringan.
7. *Ease of Modification*, Mudah dilakukan modifikasi sesuai dengan tuntutan atau perkembangan teknologi yang lebih baru.
8. *Reliability*, Menyediakan fasilitas *error detection* dan *error recovery/ error correction*.

## 2.3. PAN, LAN, MAN dan WAN Wireless

Berdasarkan ukuran fisik area yang dapat dicakup, jaringan wireless terbagi menjadi beberapa kategori. Beberapa tipe jaringan wireless secara umum mempunyai karakteristik yang hampir sama dengan jaringan kabel, yakni :

1. *Personal Area Network (PAN)*, mempunyai cakupan area yang sangat sempit, yaitu sekitar 20 meter. Dengan menggunakan teknologi IEEE 802.15.x.
2. *Local Area Network (LAN)*, sangat efektif digunakan dalam sebuah kawasan atau gedung. Teknologi yang digunakan IEEE adalah 802.11x. Wi-Fi.
3. *Metropolitan Area Network (MAN)*, yaitu jaringan yang mempunyai cakupan yang relative luas disbanding cakupan LAN, menggunakan IEEE 802.16. dan selanjutnya teknologi WIMAX.
4. *Wide Area Network (WAN)*, yaitu jaringan yang mempunyai cakupan area antar Negara atau bahkan benua. Dengan pemanfaatan teknologi standar Celluler 1G, 2G, 2.5G, 3G dan Next G. (Edi S. Mulyanta, 2005).

## 2.4. Infrastruktur Jaringan Wireless LAN

Terdapat empat komponen utama untuk membangun jaringan Wi-Fi (Tri Kuntoro Priyambodo dan Dodi

Heriadi, 2005) :

1. *Access Point* : komponen yang berfungsi menerima dan mengirimkan data dari adafter wireless.
2. *Wireless-LAN Device* : komponen yang dipasang di Access Point atau Mobile/Dekstop PC.
3. *Mobile/Dekstop PC* : komponen akses untuk klien.
4. *Ethernet LAN* : jaringan kabel yang sudah ada.

## 2.5. Standar Wireless LAN

Dalam teknologi Wireless LAN ada dua standar yang digunakan yakni :

1. 802.11 standar indoor yang terdiri dari :
2. 802.11 Standar dasar WLAN yang mendukung transmisi data 1 Mbps hingga 2 Mbps
3. 802.11a Standar High Speed WLAN untuk 5GHz band yang mendukung transfer data hingga 54 Mbps
4. 802.11b Standar WLAN untuk 2.4GHz yang mendukung transmisi data 5,4 hingga 11Mbps
5. 802.11e Perbaikan dari QoS (Quality of Service) pada semua 802.11e interface radio IEEE WLAN
6. 802.11f Mendefinisikan komunikasi inter-access point untuk memfasilitasi beberapa vendor yang mendistribusikan WLAN
7. 802.11g Menetapkan teknik modulasi tambahan untuk 2,4 GHz band, untuk kecepatan transfer data hingga 54 Mbps
8. 802.11h Mendefinisikan pengaturan spectrum 5 GHz band yang digunakan di Eropa dan Asia Pasifik
9. 802.11i Menyediakan keamanan yang lebih baik. Penentuan alamat untuk mengantisipasi kelemahan keamanan pada protokol autentifikasi dan enkripsi
10. 802.11j Penambahan pengalamatan pada channel 4,9 GHz hingga 5 GHz untuk standar di Jepang (Edvin Ramadhan, 2009)

11. 802.16 standar outdoor salah satunya adalah WiMAX (World Interoperability for Microwave Access) yang sedang marak penggunaannya di Indonesia.

**3. Metodologi**

Penelitian ini dilakukan pada sebuah toko komputer Polewali Mandar untuk memperoleh spesifikasi peratan *access point* selain itu juga dilakukan di Universitas Al Asyariah Mandar (UNASMAN) yang mana pengumpulan data dilakukan pada Unit Penelitian dan Pengkajian Teknologi Informasi (UPPTI) Unasman sebagai laboratorium komputer untuk mendapatkan informasi seputar data perangkat keras *access point* sebagai infrastruktur jaringan wireless yang digunakan. Hasil wawancara berupa cara kerja *access point* UPPTI Unasman. Untuk melakukan analisis digunakan perangkat *WiFi 802.11g* yang akan disimulasikan untuk mengetahui jangkauan dan kecepatan yang mampu ditempuh. Uji Coba akan dilakukan pada beberapa titik dalam area kampus unasman menggunakan laptop dengan kemampuan sensitifitas RF (*Radio Frekuensi*) dan software *network stumbler* digunakan sebagai tool untuk mendeteksi sinyal wireless yang berada dalam jangkauan device wireless.

**4. Hasil**

**Data Hasil Pengujian Pada 802.11g Wireless LAN**

1. Nama uji coba : Test 802.11g Wireless LAN
2. Tanggal : 06 Oktober 2009
3. Tempat : Area Kampus Universitas Al Asy'ariah Mandar

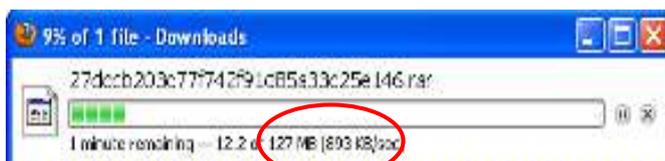
Peralatan yang digunakan :

1. Access Point : AT-WA1104G
2. Laptop : Acer Aspire 47322
3. Software : Windows XP SP2 dan Network Stumbler

Tabel 4.1. Pengujian : Pertama

Jarak (meter)	Kondisi Sinyal	Tempat Pengujian	Kekuatan Sinyal (dBm)
±1 m	Excellent	Laboratorium	62-66

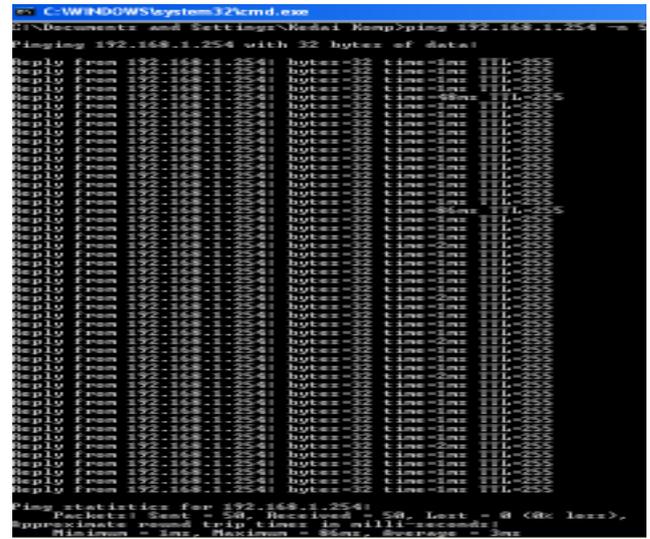
Kecepatan Akses : transfer rate sebesar 893 KB/sec (Byte Per Seconds) dari file sebesar 127 MB. Dengan asumsi bahwa 1 Byte = 8 bit, berarti bandwidth yang diperoleh dari ISP adalah 893 KBps x 8 = 7144 kbps.



Gambar 4.1. Kecepatan Akses: transfer rate sebesar 893 KB/sec

Pengiriman paket data sebesar 32 Bytes sebanyak 50 kali ke IP Address 192.168.1.254 milik *Access Point* dengan SSID *unasman\_hotspot*, dengan paket pengujian

pengiriman sebanyak 50 kali, dengan minimum 1 ms (milli seconds) per 32 byte, maksimal 86 ms per 32 byte, dan rata-rata pengiriman 50 kali yang dilakukan didapatkan 3 ms per 32 byte :



Gambar 4.2. Pengujian pertama Pengiriman paket ke IP Address 192.168.1.254

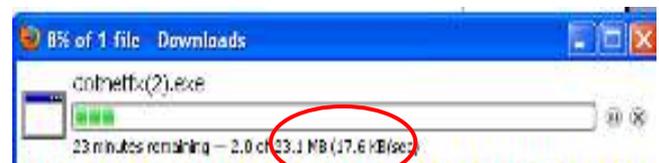
Catatan :

- Hambatan : Tidak ada
- Lokasi Pengujian : Ruang Server Lab. Komputer Unasman
- Waktu Pengujian : 16 : 59 : 59 pm s/d 17 : 15 : 46 pm

Tabel 4.2. Pengujian : Kedua

Jarak (meter)	Kondisi Sinyal	Tempat Pengujian	Kekuatan Sinyal (dBm)
±5 m	Very Good	Depan Laboratorium	31 - 41

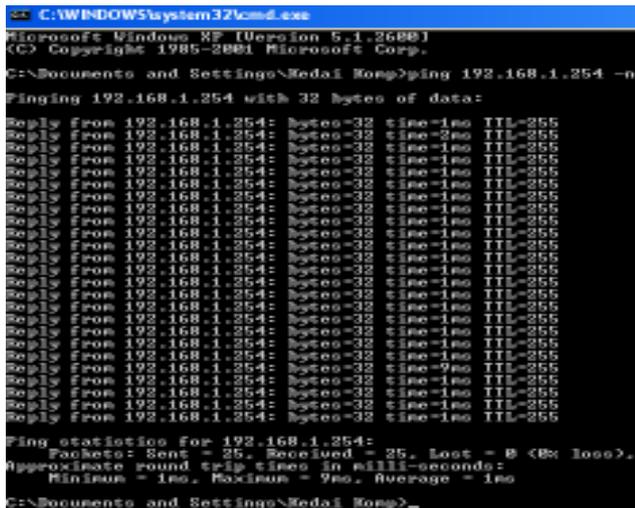
Kecepatan Akses : transfer rate sebesar 17.6 KB/sec (Byte Per Seconds) dari file sebesar 23.1 MB. Dengan asumsi bahwa 1 Byte = 8 bit, berarti bandwidth yang diperoleh dari ISP adalah 17.6 KBps x 8 = 140.8 kbps.



Gambar 4.3. Kecepatan Akses: transfer rate sebesar 17,6 KB/sec

Pengiriman paket data sebesar 32 Bytes sebanyak 25 kali ke IP Address 192.168.1.254 milik *Access Point* dengan SSID *unasman\_hotspot*, dengan paket pengujian pengiriman sebanyak 50 kali, dengan minimum 1 ms (milli seconds) per 32 byte, maksimal 9 ms per 32 byte,

dan rata-rata pengiriman 25 kali yang dilakukan didapatkan 1 ms per 32 byte :



Gambar 4.4. Pengujian kedua Pengiriman paket ke IP Address 192.168.1.254

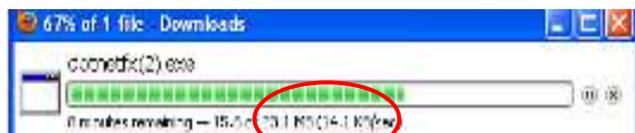
Catatan :

- Hambatan : Dinding Tembok dan Kayu
- Lokasi Pengujian : Depan Laboratorium Komputer Unasman
- Waktu Pengujian : 7 : 40 : 29 pm s/d 8 : 01 : 55 pm

Tabel 4.3. Pengujian : Ketiga

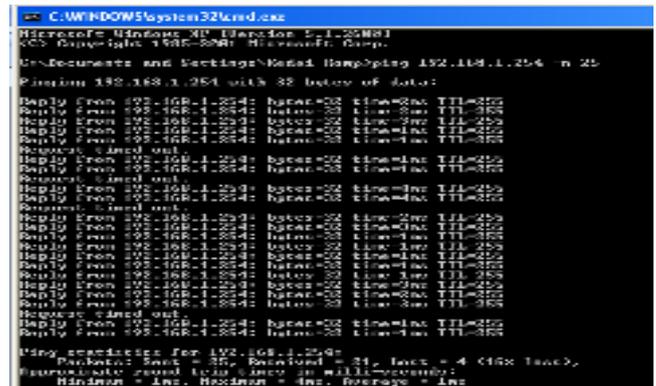
Jarak (meter)	Kondisi Sinyal	Tempat Pengujian	Kekuatan Sinyal (dBm)
±25 m	Good	Samping Mesjid	30 – 41

Kecepatan Akses : transfer rate sebesar 14.1 KB/sec (Byte Per Seconds) dari file sebesar 23.1 MB. Dengan asumsi bahwa 1 Byte = 8 bit, berarti bandwidth yang diperoleh dari ISP adalah 14.1 KBps x 8 = 112.8 kbps



Gambar 4.5. Kecepatan Akses : transfer rate sebesar 14.1 KB/sec

Pengiriman paket data sebesar 32 Bytes sebanyak 25 kali ke IP Address 192.168.1.254 milik Access Point dengan SSID unasman\_hotspot, dengan paket pengujian pengiriman sebanyak 50 kali, dengan minimum 1 ms (milli seconds) per 32 byte, maksimal 4 ms per 32 byte, dan rata-rata pengiriman 25 kali yang dilakukan didapatkan 1 ms per 32 byte :



Gambar 4.6. Pengujian ketiga Pengiriman paket ke IP Address 192.168.1.254

Catatan :

- Hambatan : Dinding Tembok Ruang Server
- Lokasi Pengujian : Ruang Server Lab. Komputer Unasman
- Waktu Pengujian : 8 : 12 : 54 am s/d 8 : 16 : 21 am

Tabel 4.4. Pengujian : Keempat

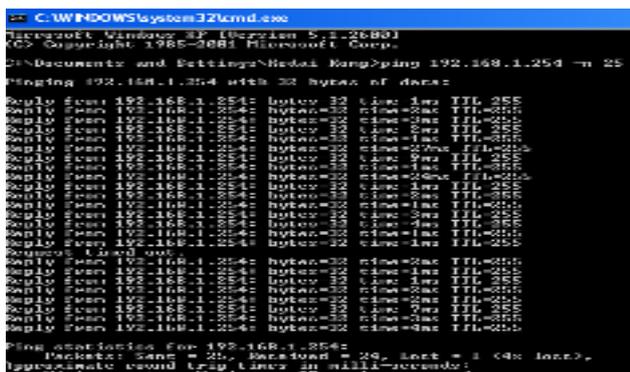
Jarak (meter)	Kondisi Sinyal	Tempat Pengujian	Kekuatan Sinyal (dBm)
±50 m	Good	Kampus Unasman	28 – 33

Kecepatan Akses : transfer rate sebesar 11.9 KB/sec (Byte Per Seconds) dari file sebesar 23.1 MB. Dengan asumsi bahwa 1 Byte = 8 bit, berarti bandwidth yang diperoleh dari ISP adalah 11.9 KBps x 8 = 95.2 kbps.



Gambar 4.7. Kecepatan Akses : transfer rate sebesar 11.9 KB/sec

Pengiriman paket data sebesar 32 Bytes sebanyak 25 kali ke IP Address 192.168.1.254 milik Access Point dengan SSID unasman\_hotspot, dengan paket pengujian pengiriman sebanyak 50 kali, dengan minimum 1 ms (milli seconds) per 32 byte, maksimal 27 ms per 32 byte, dan rata-rata pengiriman 25 kali yang dilakukan didapatkan 4 ms per 32 byte :



Gambar 4.8. Pengujian keempat Pengiriman paket ke IP Address 192.168.1.254

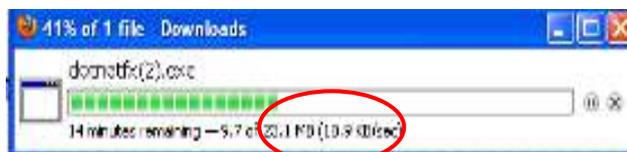
Catatan :

- Hambatan : Dinding Tembok
- Lokasi Pengujian : Di Belakang kantor Unasman
- Waktu Pengujian : 21:11:18 pm s/d 21:12:24 pm

Tabel 4.5. Pengujian : Kelima

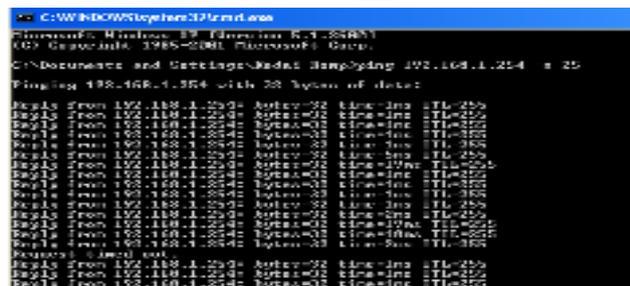
Jarak (meter)	Kondisi Sinyal	Tempat Pengujian	Kekuatan Sinyal (dBm)
±75 m	Low	Kampus Unasman	25 – 26

Kecepatan Akses : transfer rate sebesar 10.9 KB/sec (Byte Per Seconds) dari file sebesar 23.1 MB. Dengan asumsi bahwa 1 Byte = 8 bit, berarti bandwidth yang diperoleh dari ISP adalah 10.9 KBps x 8 = 87.2 kbps.



Gambar 4.9. Kecepatan Akses : transfer rate sebesar 10.9 KB/sec

Pengiriman paket data sebesar 32 Bytes sebanyak 25 kali ke IP Address 192.168.1.254 milik Access Point dengan SSID unasman\_hotspot, dengan paket pengujian pengiriman sebanyak 50 kali, dengan minimum 1 ms (milli seconds) per 32 byte, maksimal 19 ms per 32 byte, dan rata-rata pengiriman 25 kali yang dilakukan didapatkan 3 ms per 32 byte :



Gambar 4.10. Pengujian kelima Pengujian kelima Pengiriman paket ke IP Address 192.168.1.254

Catatan :

- Hambatan : Dinding Tembok, Kaca Jendela dan Pohon
- Lokasi Pengujian : Di Samping Kanan kantor Unasman
- Waktu Pengujian : 20:35:36 pm–20:49:37 pm

Tabel 4.6. Pengujian : Keenam

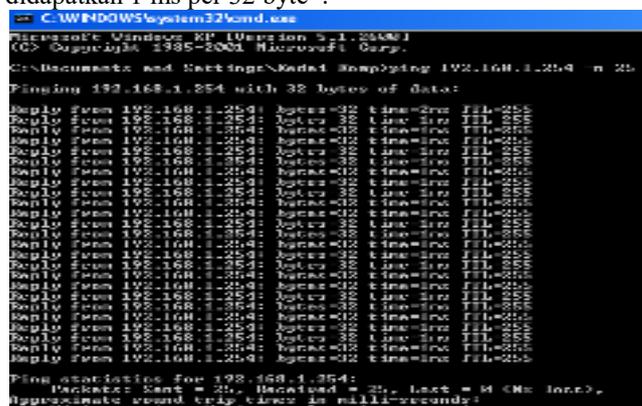
Jarak (meter)	Kondisi Sinyal	Tempat Pengujian	Kekuatan Sinyal (dBm)
±6 m	Excellent	Laboratorium	42

Kecepatan Akses : transfer rate sebesar 588 KB/sec (Byte Per Seconds) dari file sebesar 127 MB. Dengan asumsi bahwa 1 Byte = 8 bit, berarti bandwidth yang diperoleh dari ISP adalah 588 KBps x 8 = 4704 kbps.



Gambar 4.11. Kecepatan Akses : transfer rate sebesar 588 KB/sec

Pengiriman paket data sebesar 32 Bytes sebanyak 25 kali ke IP Address 192.168.1.254 milik Access Point dengan SSID unasman\_hotspot, dengan paket pengujian pengiriman sebanyak 50 kali, dengan minimum 1 ms (milli seconds) per 32 byte, maksimal 2 ms per 32 byte, dan rata-rata pengiriman 25 kali yang dilakukan didapatkan 1 ms per 32 byte :



Gambar 4.12. Pengujian keenam Pengujian kelima Pengiriman paket ke IP Address 192.168.1.254

Catatan :

- Hambatan : Tidak Ada
- Lokasi Pengujian : Diruang Lab. Komputer Unasman
- Waktu Pengujian : 17:52:51 am s/d 18:00:12 pm

**Data Hasil Uji Coba**

Uji Coba yang dilakukan menggunakan software Network Stumbler yang merupakan tool yang komplit, berfungsi untuk mendeteksi sinyal wireless yang berada dalam jangkauan device wireless kita, bahkan bisa menangkap

sinyal yang lebih jauh dari pada yang dapat ditangkap oleh device wireless standar. Pengujian Sinyal WiFi 802.11g Terhadap Jarak Tanpa Penghalang :

Tabel 5.1 : Data hasil uji coba 802.11g Wireless LAN tanpa penghalang

Jarak (meter)	Kondisi Sinyal	Tempat Pengujian	Kekuatan Sinyal (dBm)
±1	Excellent	Laboratorium	62 - 66
±6	Excellent	Laboratorium	42

Sumber : Uji coba 802.11g Wireless LAN Unasman Tahun 2009

Pengujian Sinyal WiFi 802.11g Terhadap Jarak Dengan Penghalang

Tabel 5.2 : Data hasil uji coba 802.11g Wireless LAN dengan penghalang

Jarak (meter)	Kondisi Sinyal	Tempat Pengujian	Kekuatan Sinyal (dBm)
±5	Very Good	Depan Lab	31 – 41
±25	Good	Samping Mesjid	30 – 41
±50	Good	Kampus Unasman	28 – 33
±75	Low	Kampus Unasman	25 – 26
±100	Low	Kampus Unasman	14 – 18
±30 m	No signal	Belakang Kampus	5 – 23
±25,5 m	Very Low	Samping Kiri Mesjid	17 – 20
±60 m	Very Low	Depan Mesjid	18

Sumber : Uji coba 802.11g Wireless LAN Unasman Tahun 2009

## 5. Kesimpulan

Pemilihan posisi wireless pada tempat yang tepat (line of sight) dapat menambah kecepatan akses internet pada area kampus UNASMAN. Wireless 802.11 dapat digunakan untuk mengatur lalu lintas jaringan internet pada mode infrastruktur dan mode ad-hoc, agar tidak terjadi kesemrautan pada pengiriman data yang menyebabkan gagalnya pengiriman data oleh para pengguna jaringan internet. *Wireless access point* 802.11a/b/g mentransmisikan paket-paket data dengan memanfaatkan gelombang radio sebagai gelombang pembawa, disampaikan ketempat tujuan.

Penelitian ini merekomendasikan, perlu adanya fungsional pengolahan atas semua user, agar akses informasi dan pertukaran data tidak mengalami gangguan. Di bagian peralatan di perlukan sumber daya manusia agar tidak terjadi kerusakan pada wireless, yang bisa mengganggu akses informasi. Penambahan perangkat keras jaringan dibutuhkan agar akses informasi dan

pertukaran data bisa efektif dan efisien. Dengan adanya penambahan pada perangkat keras jaringan dalam hal ini access poin di harapkan bisa memberi manfaat terhadap peningkatan kualitas mahasiswa Unasman. Untuk penelitian selanjutnya Perlu nya ditemukan metode baru sehingga komputer yang menggunakan jaringan wireless Ad Hoc dapat berkomunikasi dengan komputer pada jaringan yang menggunakan kabel.

## Daftar Pustaka

- Ahmad Yani. 2007. *Panduan Membangun Jaringan Komputer*. Jakarta. Kawan Pustaka.
- Budi Susanto.S.Kom. 2008. *Model Jaringan Komputer*. Yogyakarta. Andi.
- Drew Heywood. 1997. *Konsep dan Penerapan Microsoft TCP/IP*. Yogyakarta. Andi and Pearson Aducaation Asia Pte.
- Edi S. Mulyanta,S.Si. 2005. *Pengenalan Protokol Jaringan Wireless Komputer*. Yogyakarta : Andi.
- ICT. CenterBandung. 2008. *TCP/IP*. Bandung. Teaching ICT. Center Kota Bandung.
- ORARI. 1998. *Antena Dipole dan Monopole*. Jakarta. Organisasi Amatir Radio Indonesia Pusat Po Box 6797 JKSRB.
- S'TO. 2007. *Wireless Kung Fu : Networking & Hacking*. Jakarta : Jasakom E-Learning.
- Pramudi Utomo, Suprpto, & Rahmatul Irfan. 2008. *Tehnik Telekomunikasi*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.

## Studi yang tidak diterbitkan

- Adi Kurniawan, Yandi Kurniawan, Yudi Kristiawan & Yosi Febianto. 2007. *Infrastruktur Jaringan Wireless (Nirkabel)*. Laporan Penelitian. Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Asia Malang. Malang
- Adethia Puspardini. 2006. *Perbandingan Media transmisi Wireless dan Satellite. Tugas Akhir*. Mata Kuliah Jaringan Komputer Tingkat V.
- Poppy Octarina. 2000. *Perbandingan Media Transmisi Wireless dan Satellite. Tugas Akhir*. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
- Rina Yuniarti, 2009. *Optimalisasi Peralihan Penggunaan Teknologi Wifi ke Wimax. Tugas Akhir*. Tehnik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
- Suharno. 2002. *Aplikasi Wireless Locaal Area Network Pada Jaringan Komputer*. Dept. of Electrical Eng. Copyright A@ 2002 by UPT. Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Malang. Malang

## Website

- Agus W Jatmiko. 2008. *Implementasi System Wireless Lan*. Google Search : IT Qutsources Designed By : **Obengit All Right Reserved, 2008**
- Admin. 2009. *Wireless Security*. <http://www.himokom.info/wireless-security/>. Copyright © 2008-2009 HimakomPoliteknik Caltex Riau 20 February 2009. Pekanbaru Riau
- Agus W Jatmiko. 2008. *Penawaran Inplementasi System Wireless LAN*. IT Qutsources Weblog
- Adnan Basalamah, Onno W. Purbo. 2007. *Sepintas Wireless Spread Spectrum Radio Untuk Internet Berkecepatan Tinggi*. <http://Onno.VLSM.org/V09/onno-ind-1/physical/wireless/sepintas-wireless-spread-spectrum-radio-untuk-internet-basket.rtf>.
- Bakhrul Ulum, Fridh Zurriyadi Ridwan. 2007. *Jaringan Lokal Nirkabel*. Bakhrul. [Ulum@ui.edu.zurriyadi@yahoo.com](mailto:Ulum@ui.edu.zurriyadi@yahoo.com).
- Catherine Roseberry. 2009. *WirelessAccess Point*. About.com a part of [The New York Times Company](http://www.the-new-york-times.com). New York
- Catherine Roseberry. 2009. *WirelessAccess Point*. About.com a part of [The New York Times Company](http://www.the-new-york-times.com). New York
- Catatan Sepanjang Masa. 2008. *Sejarah WI-FI*. <http://kimia21.forumer.com/a/pengantar-wi-fi-post-711.html>
- Erix Derianto ( 59061002030 ) *IF Bilingual 06*. <http://www.ilkom.unsri.ac.id/deris/akademik/files/2008/keamanan-IF/bil/erix%20Derianto%2059061002030/erix.doc.palembang,Sumatra%20Selataan>.
- Forum Malangdot Web dot id Forum index -> Malang Cyber. 2007. *Definisi Jaringan Wireless*

- <http://www.malang.web.id/forum/viewtopic.php?p=n76&sid=2e1ca85d6b30c46100472d050172c404>. 07 Juni 2007. Malang
- Feri. 2004. Access Point. *Kamus Komputer dan Teknologi Informasi*. Yayasan Total Sarana Edukasi, Copyright©1999-2007. 31 Maret 2004
- Hacker Friendly LLC. 2007. *Jaringan Wireless di Dunia Berkembang ( 2<sup>nd</sup> ed )*. Kamis, 20 Agustus 2009.
- Janner Simarmata. *Pengantar Wireless Local Area Network (WLAN)* [sijanner@yahoo.com](mailto:sijanner@yahoo.com) dan <http://simarmata.cogia.net>. Dipublikasikan dan didedikasikan untuk perkembangan pendidikan di Indonesia melalui MateriKuliah.Com
- Lita Meindriyani. 2005. *Cara Kerja Wireless LAN*. Google Search. Jumat, 29 Agustus 2005.
- Manamusugi. 2008. *Jaringan Lokal Komputer Tanpa Kabel ( Wireless LAN )*. [http://one.indoskripsi.com/category/mata\\_kuliah/Jaringan\\_komputer](http://one.indoskripsi.com/category/mata_kuliah/Jaringan_komputer), 27 Agustus 2008
- Marza Ihsan Marsuki, Suhono Harso Supangkat. 2004. *Perancangan dan Model Bisnis Teknologi WIFI*. Laboratorium Sinyal dan Sistem. Departemen Teknik Elektro ITB. e-mail : ihsan [c201@yahoo.com](mailto:c201@yahoo.com). e-mail : [suhono@inkubator.itb.ac.id](mailto:suhono@inkubator.itb.ac.id). Jakarta.
- Sujoko Sumaryono. 2005. *Arsitektur Jaringan Komputer*. Ilmu Komputer.com
- Universitas Kristen Petra. 2006. <http://www.digilib.petra.ac.id>. Download 22 Oktober 2009, jam 21 : 20 : 56  
OI 10.1007/s10462-013-9399-6, Springer.