BAB II

QUALITY OF SERVICES JARINGAN WLAN

2.1. Jaringan Komputer

Menurut Andri K (2003) istilah jaringan komputer untuk mengartikan suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer yang dapat saling bertukar informasi. Bentuk koneksinya tidak harus melalui kawat saja melainkan dapat menggunakan serat optic, gelombang mikro, atau bahkan satelit komunikasi.

Jaringan komputer merupakan sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras seperti printer, harddisk, dan sebagainya. Selain itu jaringan komputer bisa diartikan sebagai kumpulan sejumlah terminal komunikasi yang berada di berbagai lokasi yang terdiri dari lebih satu komputer yang saling berhubungan.

Jaringan komputer juga terdiri dari bermacam-macam jenis seperti *Local Area Network (LAN), Metropolitan Area Network (MAN), Wide Area Network (WAN),* dan *Wireless Local Area Network (WLAN).* Sehubungan dengan Tugas Akhir ini , penulis hanya akan berfokus pada pembahasan Jaringan Nirkabel atau *Wireless Local Area Network (WLAN).* [1]

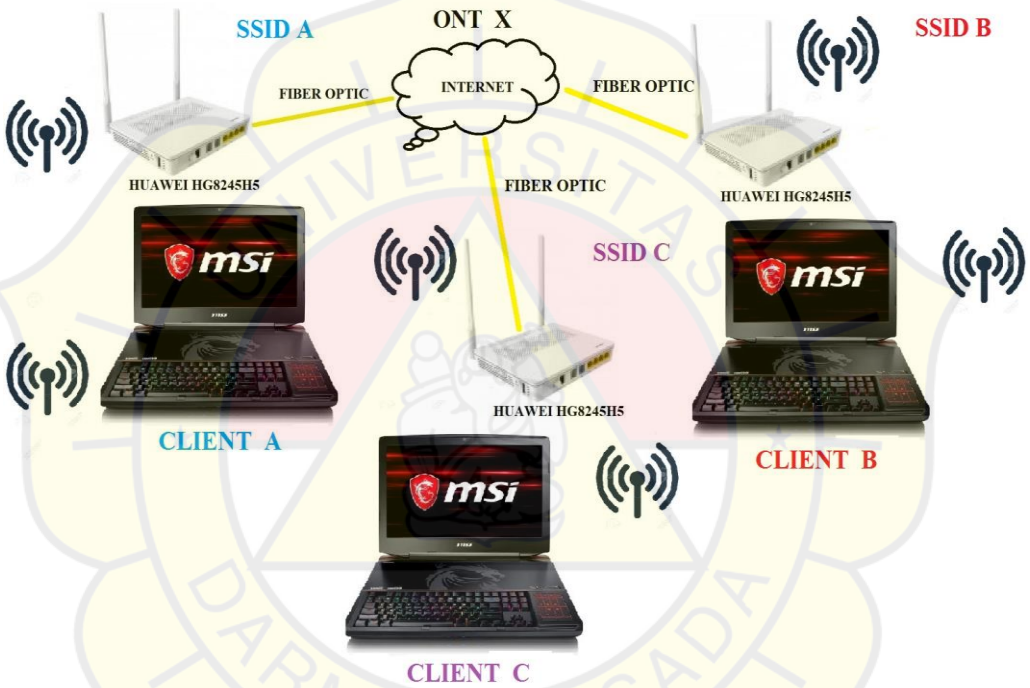
2.2. Jaringan *Wireless Local Area Network (WLAN)*

Menurut Gunadi (2006), seiring dengan perkembangan teknologi serta kebutuhan untuk akses jaringan *Wireless*, maka munculah *Wireless Local Area Network* (*WLAN*), dimana hubungan antar terminal atau komputer seperti pengiriman dan penerimaan data dilakukan melalui udara dengan menggunakan frekuensi Radio (RF).

Wireless LAN dapat didefinisikan sebagai sebuah system komunikasi data fleksibel yang dapat digunakan untuk menggantikan atau menambah jaringan LAN yang sudah ada untuk memberikan tambahan fungsi dalam konsep jaringan

komputer pada umumnya. Fungsi yang ditawarkan disini dapat berupa konektivitas yang andal sehubungan dengan mobilitas user.

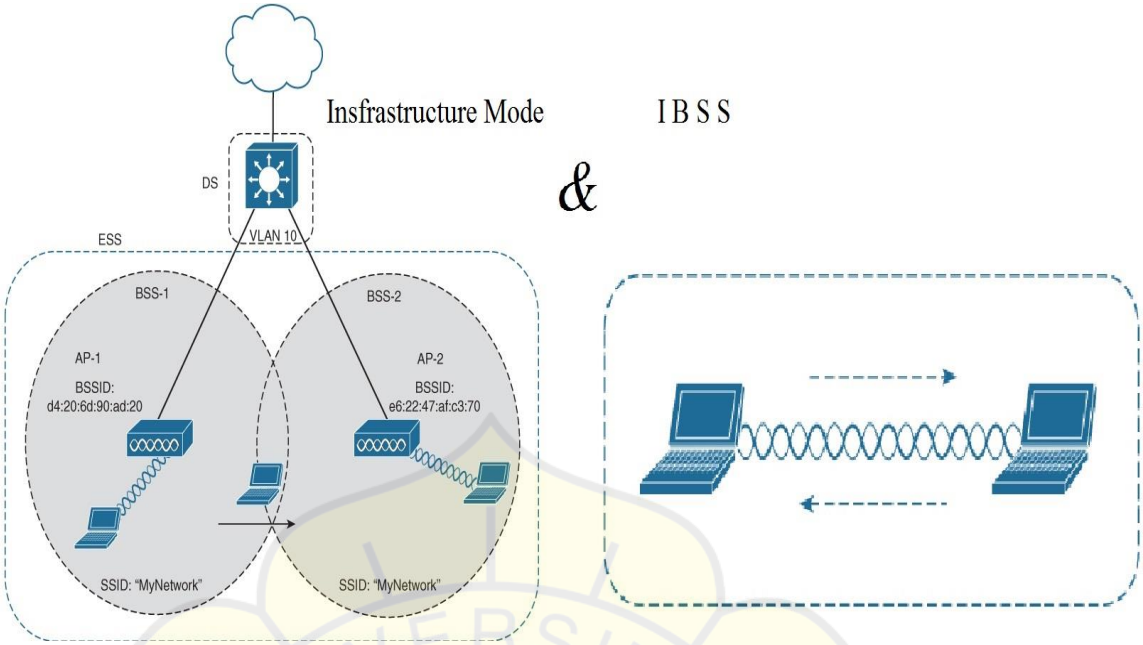
Banyaknya penggunaan jaringan *Wireless* LAN saat ini dikarenakan kemampuannya yang dapat digunakan secara bersama-sama untuk mengakses koneksi tunggal internet High Speed (kecepatan tinggi). Selain itu *Wireless* LAN juga dapat digunakan dimana saja, seperti di rumah-rumah, perkantoran kecil, lingkungan kampus, perusahaan, maupun tempat umum. [3]



Gambar 2.1. Konfigurasi Topologi pada *Client*

2.3. Topologi Jaringan *Wireless*

Standart topologi jaringan *Wireless* 802.11 memiliki dua *Wireless* topologi utama yaitu, *Insfrastructure Mode* dan *Independent Basic Service Set (IBSS) / ad-hoc mode*. Dengan *Insfrastructure Mode*, *Wireless Client* dapat saling terhubung dengan *Acces Point*. *IBSS / ad-hoc mode* didefinisikan sebagai dua perangkat yang terhubung secara nirkabel dengan cara *peer to peer* tanpa menggunakan Acces Point. [7]



Gambar 2.2. Konfigurasi Topologi *Insfrastructure Mode* dan Topologi *IBSS / ad-hoc*

2.4. FTTH (Fiber To The Home)

Fiber To The Home (FTTH) adalah sistem penyediaan akses jaringan fiber optik dimana titik konversi optik berada di rumah pelanggan. Titik konversi optik merupakan ujung jaringan fiber optik di sisi client yang berfungsi sebagai tempat konversi sinyal optik ke sinyal elektrik sebelum diakses oleh berbagai perangkat. FTTH adalah satu dari berbagai alternatif jaringan FTTX. Istilah yang lainnya adalah *Fiber To The Building* (FTTB), *Fiber To The Curb* (FTTC), *Fiber To The Tower* (FTTT), atau *Fiber To The Zone* (FTTZ). [4]

FTTH merupakan penerapan *Passive Optical Network* yang menyampaikan sinyal melalui serat optik dengan titik terminasi di rumah pelanggan. Jaringan FTTH berakhir di rumah pada perangkat *optical network terminal* (ONT). Arsitektur jaringan komunikasi fiber optik yang digunakan dalam FTTH adalah *Passive Optical Network* (PON). PON merupakan jaringan *point-to-multipoint* yang tidak memiliki komponen aktif selain di sisi *Central Office* (CO) dan sisi pelanggan. Dengan kata lain, sinyal optik dikirimkan hanya melalui komponen pasif yaitu fiber optic, *splices*, dan *splitter*. PON merupakan teknologi terbaru setelah *Point-to-point fiber connection*, dimana tiap *client* memiliki jalur fiber optik pribadi untuk menuju CO, dan *Active Optical Network*

(AON), yaitu jaringan yang membutuhkan komponen aktif berupa switch elektronik sebagai penyalur informasi. [4]

2.4.1 Komponen FTTH

Berikut adalah beberapa komponen FTTH yang saling terhubung diantaranya:

a) *Optical Line Termination* (OLT)

Optical Line Termination adalah elemen utama dari jaringan dan biasanya ditempatkan dalam pertukaran lokal. Ini adalah mesin yang menggerakkan sistem FTTH. Penjadwalan lalu lintas, kontrol buffer dan alokasi *bandwidth* adalah fungsi terpenting dari terminal jalur optik. Biasanya, OLT beroperasi menggunakan daya DC yang berlebihan dan memiliki setidaknya 1 Line Card untuk internet yang masuk, 1 System Card untuk konfigurasi on- board, dan 1 ke banyak kartu GPON. Setiap kartu GPON terdiri dari sejumlah port GPON. [4]

b) *Optical Network Terminal* (ONT)

ONT digunakan di tempat pelanggan. Terhubung ke OLT melalui serat optik dan tidak ada elemen aktif yang ada di tautan. Di GPON, transceiver di ONT adalah koneksi fisik antara tempat pelanggan dan kantor pusat OLT. [4]

2.5. *Quality Of Services* (*QoS*)

Quality of Service (*QoS*) adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwidth*, mengatasi *jitter* dan *delay*. Parameter *QoS* adalah *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput*. *QoS* sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan. Terdapat beberapa faktor yang dapat menurunkan nilai *QoS*, seperti redaman, *distorsi*, dan *noise*. *QoS* didesain untuk membantu *end user (*klien) menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa user mendapatkan performansi yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan. *QoS* mengacu pada kemampuan jaringan untuk

menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. Berikut adalah tabel indeks parameter *QoS*:

Tabel 2.1 Indeks parameter *QoS*

Presentase (%)	**Kategori *QoS***	**Indeks**
95 – 100	Sangat memuaskan	3,8 – 4
75 – 95,75	Memuaskan	3 – 3,79
50 – 74,75	Kurang Memuaskan	2 – 2,99
25 – 49,75	Buruk	1 – 1,99

(Sumber: TIPHON)

Persamaan perhitungan indeks *QoS*:

$$QoS(\%) = \frac{\text{Jumlah indeks } QoS \text{ yang didapat}}{\text{Jumlah maksimum indeks } QoS} x \quad 100\% \text{.....(2-1)}$$ [2]

Kemampuan *QoS* mengacu pada tingkat kecepatan dan kehandalan penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi. Kemampuannya merupakan kumpulan dari beberapa parameter besaran teknis, yaitu: ***Packet loss, Delay, Jitter,* dan *Throughput.*** [2]

2.5.1. *Packet Loss*

Packet Loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan , diantaranya yaitu :

3. Terjadinya *overload* trafik dalam jaringan
4. Tabrakan (*congestion*) dalam jaringan
5. *Error* yang terjadi pada media fisik
6. Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *overflow* yang terjadi pada *buffer*.

Di dalam implementasi jaringan IP, nilai *packet loss* ini diharapkan mempunyai nilai yang minimum. Secara matematis dapat diekspresikan dengan persamaan berikut :

$$Packet\ loss(\%) = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima})}{\text{Paket data dikirim}} x\ 100\% \text{.....(2-2)}$$ [2]

Paket hilang terjadi saat suatu paket data yang dikirim lewat internet tidak diterima atau tidak utuh. Di kebanyakan kasus, paket hilang disebabkan oleh buruknya sinyal/kualitas jaringan. Semakin kecil nilai packet loss, maka kualitas jaringan tersebut akan semakin baik. Begitu juga sebaliknya, apabila nilai yang terukur semakin besar maka kualitas jaringan tersebut akan semakin buruk, karena dengan semakin besar nilai *packet loss* menandakan data yang dikirim tidak diterima dengan baik. Kategori bagus atau tidaknya nilai *packet loss* berdasarkan *TIPHON* dapat dilihat pada tabel 2.2. dibawah ini. [2]

Tabel 2.2. Kategori Packet Loss versi TIPHON

Paket Loss	**Paket Loss (%)**	**Indeks**
Memuaskan	0%	4
Bagus	3%	3
Cukup	15%	2
Buruk	25%	1

(Sumber: TIPHON)

2.5.2. *Delay*

Proses perjalanan informasi selama didalam media transmisi, misalnya SDH, Coaxial atau tembaga, menyebabkan *delay* yang disebut dengan delay propagasi. Untuk aplikasi-aplikasi suara dan *video* interaktif, kemunculan dari *delay* akan mengakibatkan system seperti tak merespon. *Delay* dirumuskan sebagai berikut:

$$Delay(ms) = \frac{\text{Total } delay}{\text{Total paket yang diterima}} \quad \text{(2-3)}$$ [2]

Dalam jaringan komputer sering didengar istilah ‘jaringan lag’, kondisi ini sangat erat kaitannya dengan *delay*. Semakin kecil nilai *delay* maka kualitas jaringan tersebut akan semakin baik. Begitu juga sebaliknya, apabila nilai yang terukur semakin besar maka kualitas jaringan tersebut akan semakin buruk. Karena semakin besar nilai *delay* akan menyebabkan semakin lama paket data akan diterima dan hal ini yang membuat jaringan bekerja menjadi lebih lambat atau yang dikenal dengan istilah ‘ngelag’. Kategori bagus atau tidaknya nilai *delay* berdasarkan *TIPHON* dapat dilihat pada tabel 2.3 [2]

Tabel 2.3 Kategori Latency versi TIPHON

Kategori Latency	**Besar Delay (ms)**	**Indeks**
Memuaskan	< 150	4
Bagus	150 - 300	3
Cukup	300 - 450	2
Buruk	> 450	1

(Sumber: TIPHON)

2.5.3. *Jitter*

Jitter merupakan variasi *delay* (perbedaan selang waktu) antar paket yang terjadi pada jaringan, yang disebabkan oleh panjangnya antrian pada saat pengolahan data yang terjadi pada jaringan. Besarnya nilai *jitter* dipengaruhi oleh beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan. Pada Tabel 2.4 diperlihatkan kategori dari *jitter*, besar *jitter*, dan indeks. [2]

Tabel 2.4 Kategori *Jitter* versi TIPHON

Kategori *Jitter*	***Jitter* (ms)**	**Indeks**
Sangat Baik	0 - 0,99	4
Baik	1 - 75	3
Sedang	76 - 125	2
Buruk	126 - 225	1

(Sumber: TIPHON)

Persamaan perhitungan *jitter* :

$$Jitter(ms) = \frac{\text{Total } jitter}{\text{Total paket yang diterima} - 1} \quad \text{.....(2-4)}$$ [2]

2.5.4. *Throughput*

Throughput adalah kecepatan *(rate)* transfer data efektif, yang diukur dalam bps *(bit per second)*. *Troughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Pada Tabel 2.5 diperlihatkan kategori dari *throughput*, besar *throughput*, dan indeks. [2]

Tabel 2.5. Kategori *Throughput* versi TIPHON

Kategori *Throughput*	***Throughput* (kbps)**	**Indeks**
Sangat Bagus	> 2100	4
Bagus	1201 – 2100	3
Sedang	701 - 1200	2
Buruk	339 - 700	1
Sangat Buruk	0 - 338	0

(Sumber: TIPHON)

Persamaan perhitungan *Throughput*:

$$Throughput(kbps) = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman}} \quad (2\text{-}5)$$ [2]

2.6. Indihome

PT Telekomunikasi Indonesia Tbk. yang berdiri sejak tanggal 23 Oktober 1856 adalah salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang jasa layanan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dan jaringan telekomunikasi di Indonesia. Pemegang saham mayoritas Telkom adalah Pemerintah Republik Indonesia sebesar 52.09%, sedangkan 47.91% sisanya dikuasai oleh publik. Saham Telkom diperdagangkan di Bursa Efek Indonesia (BEI) dengan kode "TLKM" dan *New York Stock Exchange (NYSE)* dengan kode "*TLK*". [9]

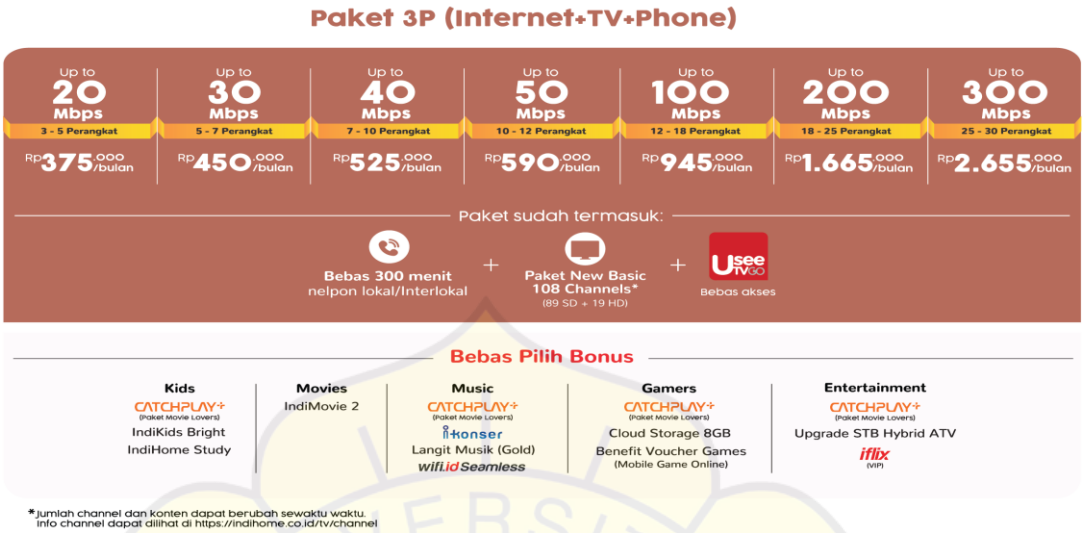
Dalam upaya bertransformasi menjadi digital *telecommunication company*, TelkomGroup mengameplementasikan strategi bisnis dan operasional perusahaan yang berorientasi kepada pelanggan (*customer-oriented*). Transformasi tersebut akan membuat organisasi Telkom*Group* menjadi lebih *lean* (ramping) dan *agile* (lincah) dalam beradaptasi dengan perubahan industri telekomunikasi yang berlangsung sangat cepat. Organisasi yang baru juga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam menciptakan *customer experience* yang berkualitas. [9]

Kegiatan usaha Telkom*Group* bertumbuh dan berubah seiring dengan perkembangan teknologi, informasi dan digitalisasi, namun masih dalam koridor industri telekomunikasi dan informasi. Hal ini terlihat dari lini bisnis yang terus berkembang melengkapi *legacy* yang sudah ada sebelumnya. 12

Telkom mulai saat ini membagi bisnisnya menjadi 3 *Digital Business Domain*:

1. Digital Connectivity: Fiber to the x (FTTx), 5G, Software Defined Networking (SDN)/ Network Function Virtualization (NFV)/ Satellite
2. Digital Platform: Data Center, Cloud, Internet of Things (IoT), Big Data/ Artificial Intelligence (AI), Cybersecurity
3. Digital Services: Enterprise, Consumer

Berikut adalah gambar paket promosi Indihome:



Gambar 2.3. Daftar Paket Promo Indihome

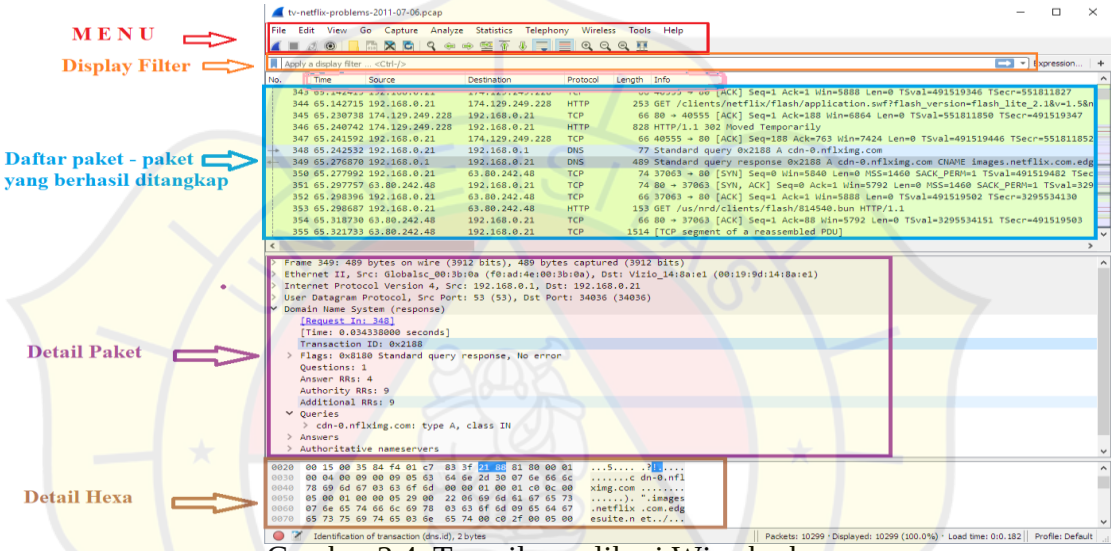
2.7. Wireshark

Wireshark adalah salah satu program aplikasi *network analyzer* yang digunakan untuk menganalisa kinerja suatu jaringan. *wireshark* dapat merekam semua paket data yang lewat serta menyeleksi dan menampilkan data tersebut sedetail mungkin. Fungsi utama dari program aplikasi *wireshark* adalah sebagai *administrator* jaringan untuk dapat melacak apa yang terjadi di dalam jaringan tersebut atau melihat hal apa saja yang menjadi masalah *lagging* atau *error tersebut yang ber*tujuan untuk memastikan jaringan tersebut bekerja dengan baik sesuai yang di perlukan. Berikut adalah beberapa fitur yang dimiliki oleh program aplikasi *wireshark:* [11]

4. *Multiplatform*, bisa dipakai untuk beberapa basis sistem operasi (Unix, Mac, Windows, serta Linux).
5. Bisa lakukan *capture* paket data jaringan secara *real time*.
6. Bisa menampilkan informasi protokol jaringan dari paket data secara komplit.
7. Paket data bisa disimpan jadi file serta nantinya bisa di buka kembali untuk analisa lebih lanjut.
8. *Filtering* paket data jaringan.

9. Pencarian paket data dengan persyaratan spesifik.
10. Pewarnaan penampilan paket data untuk memudahkan analisis paket data.
11. Menampilkan data statistik.
12. Untuk lakukan *capture* paket data yang keluar maupun masuk pada jaringan, *wireshark* membutuhkan piranti fisik *NIC (Network Interface Card).*

Berikut adalah tampilan dari aplikasi Wireshark ditunjukkan pada Gambar 2.3 :



Gambar 2.4. Tampilan aplikasi Wireshark

Keterangan:

a. ***Menu***: Pada kolom menu kita bisa bernavigasi antar menu-menu yang tersedia di *wireshark* .

b. ***DISPlay Filter***: Kolom ini berfungsi untuk mengisi sintaks-sintaks untuk memfilter paket data apa saja yang akan ditampilkan pada list paket .

c. **Daftar Paket**: Menampilkan paket paket yang berhasil di tangkap oleh *wireshark*, berurutan mulai dari paket pertama yang ditangkap dan seterusnya.

d. ***Detail packet***: Sebuah paket tentunya membawa informasi tertentu yang bias berbeda beda antar paketnya, disini akan ditampilkan dari detail paket yang terpilih pada daftar paket di atasnya.

e. ***Detail Heksa***: Detail paket ini akan ditampilkan dalam bentuk heksa, terkadang akan lebih mudah bagi kita untuk mendapatkan informasi pada bagian ini.
f. ***Time***: Menampilkan waktu saat paket tersebut tertangkap
g. ***Source***: Menampilkan IP sumber dari paket data tersebut
h. ***Destination***: Menampilkan tujuan dari paket data tersebut
i. ***Protocol***: Menampilkan protocol apa saja yang dipakai sebuah paket data
j. ***Info***: Menampilkan informasi detail tentang paket data tersebut