

## IMPLEMENTASI TOMATO FIRMWARE PADA LINKSYS WIRELESS ROUTER DENGAN PROSES AUTHENTICATION, AUTHORIZATION, ACCOUNTING MENGUNAKAN RADIUS SERVER

Rochmad Nurul Hidayat

<sup>1</sup>Computer Networking Laboratory, Informatics Department, Faculty of Industrial Technology  
Universitas Islam Indonesia

Jalan Kaliurang Km 14 Yogyakarta 55584

Telp. (0274) 895287 ext. 122, Faks. (0274) 895007 ext. 148

E-mail: rochmad.nh@gmail.com

### ABSTRAKS

Perkembangan jaringan wireless pada saat ini juga diiringi dengan perkembangan berbagai macam perangkat keras yang mendukung keperluan jaringan wireless, yaitu wireless access point (WAP), wireless router (WRT). Masing-masing vendor yang memproduksi WAP dan WRT juga menjejalkan firmware sebagai sistem operasi yang berfungsi untuk mengendalikan WAP dan WRT tersebut. Akan tetapi firmware yang disediakan oleh masing-masing vendor merupakan firmware standar yang memiliki keterbatasan dalam hal administrasi jaringan wireless. Tomato firmware adalah sebuah firmware yang dibuat oleh pihak ketiga (thirdparty). Tomato firmware memberikan fitur yang lebih jika dibandingkan dengan firmware standar buatan vendor yang memproduksi WAP dan WRT. Kelebihan yang diberikan oleh Tomato firmware adalah adanya fitur QOS (Quality of Service) dan bandwidth management yang bisa diimplementasikan untuk setiap klien yang terhubung dengan WRT. RADIUS adalah metode keamanan pada jaringan wireless yang memaksa klien yang sudah terhubung dengan WRT ataupun WAP untuk melakukan authentication sebelum mendapatkan akses, misalnya akses internet.

Kata Kunci: wireless, RADIUS, firmware, authentication.

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

WRT 54 adalah perangkat keras untuk keperluan jaringan wireless yang dikeluarkan oleh Linksys dengan frekuensi 2.4GHz. Perangkat keras ini menggunakan firmware standar sebagai sistem operasi yang tertanam di dalam RAM dan flash memori. Fungsi-fungsi yang diberikan oleh firmware standar dirasa masih sangat kurang jika ditinjau dalam hal administrasi dan keamanan jaringan wireless (Firmawan, 2007).

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi kekurangan dari firmware standar adalah dengan menggunakan thirdparty firmware yang memberikan nilai lebih dalam hal administrasi dan keamanan pada jaringan wireless. Pemilihan Tomato firmware sebagai thirdparty firmware adalah solusi yang baik untuk diimplementasikan pada jaringan wireless menggunakan WRT 54. Alasan ini dikarenakan Tomato firmware memiliki kelebihan dalam hal QOS (Quality of Service) dan bandwidth management untuk memudahkan pengguna jaringan wireless dari sisi klien maupun wireless network administrator. Pada kenyataannya WRT 54 memiliki media penyimpanan yang sangat terbatas. Media penyimpanan ini hanya bisa digunakan untuk menanamkan firmware sebagai sistem operasi dari perangkat tersebut. Sedangkan untuk meningkatkan keamanan jaringan wireless perlu ditambahkan sebuah komputer yang berfungsi sebagai RADIUS (Remote Authentication Dial In User Service) server.

RADIUS server akan dihubungkan dengan WRT 54 yang sudah tertanam Tomato firmware di dalamnya. Fungsi dari RADIUS server adalah menjalankan proses Authentication, Authorization, Accounting. Klien pada jaringan wireless untuk mendapatkan akses internet harus terhubung terlebih dahulu dengan WRT 54. Setelah klien berhasil terhubung dengan WRT 54, RADIUS server akan melakukan pemeriksaan apakah klien yang terhubung pada WRT 54 diizinkan untuk mendapatkan akses internet atau tidak.

#### 1.2 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah jaringan wireless dengan RADIUS sebagai media untuk mendapatkan nilai tambah dalam keamanan, serta mengetahui kinerja pada Linksys wireless router yang sudah tertanam thirdparty firmware menggunakan Tomato firmware.

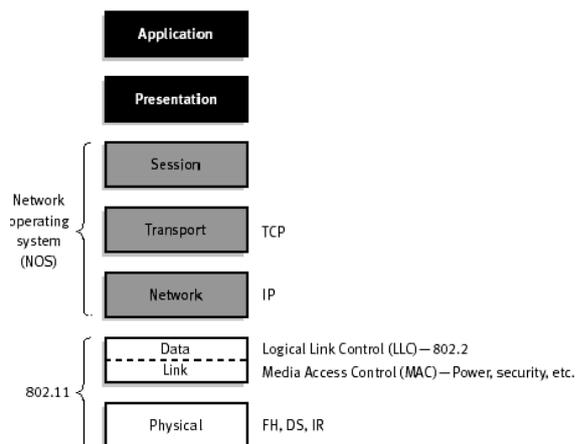
### 2. LANDASAN TEORI

#### 2.1 Wireless Local Area Network

Wireless Local Area Network (WLAN) adalah sebuah jaringan komputer yang menggunakan media transmisi berupa gelombang radio.

WLAN menggunakan spesifikasi versi 802.11 yang merupakan standarisasi ditetapkan oleh IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Penggunaan versi 802.11 memberikan kecepatan

transfer data 1 Mbps dan 2Mbps yang berfokus pada OSI model level physical dan datalink layer.



Gambar 1. 802.11 IEEE OSI Model

WLAN memberikan keuntungan jika dibandingkan dengan Local Area Network (LAN). Keuntungan yang diberikan oleh WLAN adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan mobilitas komputer
2. Biaya instalasi yang lebih murah
3. Efektif diterapkan pada lingkungan yang dinamis (Setiawan, 2006).

## 2.2 Firmware

*Firmware* adalah sebuah perangkat lunak yang tertanam di dalam *flash memory* pada suatu perangkat keras. Fungsi dari *firmware* adalah mengendalikan kinerja perangkat keras tersebut. Jadi bisa dikatakan *firmware* sebagai sistem operasi dari perangkat keras tersebut. Sistem operasi ini berbeda dengan yang tertanam pada komputer seperti Windows, Linux, Mac OS X yang memerlukan media penyimpanan besar.

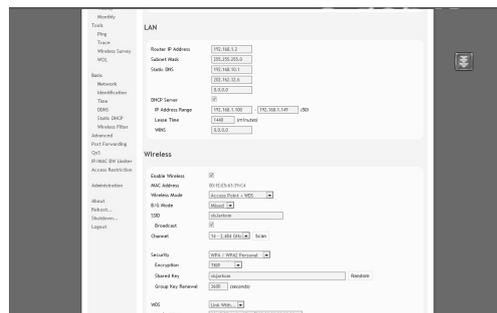
*Firmware* pada umumnya dibuat oleh vendor penyedia perangkat keras yang kemudian disimpan di dalam RAM untuk mengendalikan kinerja dari perangkat keras tersebut. Akan tetapi seiring dengan perkembangan teknologi, pada saat ini terdapat *firmware* yang dibuat oleh pihak ketiga (*thirdparty*). *Firmware* yang dibuat oleh pihak ketiga disebut sebagai *thirdparty firmware*. Tujuan adanya *thirdparty firmware* adalah untuk memberikan fitur lebih yang tidak bisa diberikan oleh *firmware* bawaan vendor yang sudah tertanam di *flash memory* pada perangkat keras.

## 2.3 Tomato Firmware

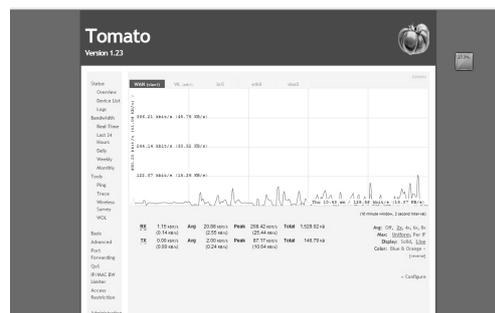
*Tomato firmware* adalah *firmware* buatan pihak ketiga (*thirdparty firmware*). *Firmware* ini merupakan *opensource firmware* dengan berbasis Linux.

Berbeda dengan *firmware* lainnya, *Tomato firmware* memiliki kelebihan dalam hal administrasi jaringan, yaitu adanya fitur *QOS (Quality of Service)*, *bandwidth management* yang bisa

memudahkan seorang *wireless network administrator* dalam menjalankan tugasnya.



Gambar 2. Tomato basic setup



Gambar 3. Bandwidth real time

Untuk Linksys WRT 54 yang mendukung untuk *Tomato firmware* bisa dilihat pada tabel 1

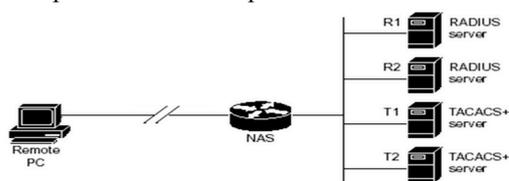
Kode Perangkat Keras	Seri <i>wireless router</i>
CDF0	WRT 54G v 1.0
CDF1	WRT 54G v 1.0
CDF2	WRT 54G v 1.1
CDF3	WRT 54G v 1.1
CDF5	WRT 54G v 2.0
CDF7	WRT 54G v 2.2
CDF8	WRT 54G v 3.0
CDF9	WRT 54G v 3.1
CDFA	WRT 54G v 4.0
CGN0	WRT 54GS v 1.0
CGN1	WRT 54 GS v 1.0
CGN2	WRT 54 GS v 1.1
CGN3	WRT 54 GS v 2.0
CGN4	WRT 54 GS v 3.0
CGN5	WRT 54 GS v 4.0
CGN6	WRT 54 GS v 5.0
CL7A	WRT 54 GL v 1.0
CL7B	WRT 54 GL v 1.1

CL7C	WRT 54 GL v 1.1
CF7C	WRT 54 GL v 1.1

Tabel 1. Daftar perangkat keras Linksys

## 2.4 AAA

AAA (*Authentication, Authorization, Accounting*) adalah sebuah model akses jaringan yang memisahkan tiga macam fungsi kontrol, yaitu *Authentication, Authorization, dan Accounting*, untuk diproses secara independen



Gambar 4. Proses AAA

Pada gambar 4 terlihat komponen-komponen yang terlibat dalam model AAA. Pada dasarnya terdapat tiga komponen yang membentuk model ini yaitu *Remote User, Network Access Server (NAS)*, dan *AAA server*. Proses yang terjadi dalam sistem ini ialah *user* meminta hak akses ke suatu jaringan misalnya WLAN kepada *Network Access Server*. *Network Access Server* kemudian mengidentifikasi *user* tersebut melalui *AAA server*. Jika server AAA mengenali *user* tersebut, maka server AAA akan memberikan informasi kepada NAS bahwa *user* tersebut berhak menggunakan jaringan, dan layanan apa saja yang dapat diakses olehnya. Selanjutnya, dilakukan pencatatan atas beberapa informasi penting mengenai aktivitas *user* tersebut, seperti layanan apa saja yang digunakan, berapa besar data dalam ukuran *byte* yang diakses oleh *user*, berapa lama *user* menggunakan jaringan, dan sebagainya.

*Authentication* adalah suatu proses dimana *user* diidentifikasi oleh server AAA sebelum *user* menggunakan jaringan. Pada proses ini, *user* meminta hak akses kepada NAS untuk menggunakan suatu jaringan. NAS kemudian menanyakan kepada server AAA apakah *user* yang bersangkutan berhak untuk menggunakan jaringan atau tidak. *Authorization* adalah pengalokasian layanan apa saja yang berhak diakses oleh *user* pada jaringan. *Authorization* dilakukan ketika *user* telah dinyatakan berhak untuk menggunakan jaringan. *Accounting* merupakan proses yang dilakukan oleh NAS dan AAA server yang mencatat semua aktivitas *user* dalam jaringan, seperti kapan *user* mulai menggunakan jaringan, kapan *user* mengakhiri koneksinya dengan jaringan, berapa lama *user* menggunakan jaringan, berapa banyak data yang diakses *user* dari jaringan, dan lain sebagainya. Informasi yang diperoleh dari proses *accounting* disimpan pada AAA server dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti *billing, auditing*, atau manajemen jaringan.

Koneksi antara *user* dengan NAS dapat melalui jaringan telepon WLAN. Koneksi tersebut, seperti telah disebutkan di atas, menggunakan bermacam-macam jaringan akses dengan protokol komunikasi yang berbeda-beda, tergantung perangkat yang digunakan oleh *user* dan NAS. Koneksi antara NAS dengan server AAA menggunakan beberapa macam protokol yang terstandarisasi seperti RADIUS dan TACACS+.

## 2.5 RADIUS

RADIUS (*Remote Access Dial In User Service*) adalah suatu metode standar (protokol) yang mengatur komunikasi antara NAS dengan AAA server. Dalam hal ini server AAA yang digunakan dapat juga disebut sebagai server RADIUS, dan paket-paket data yang terlibat dalam komunikasi antara keduanya disebut sebagai paket RADIUS.

Ketika NAS menerima permintaan koneksi dari *user*, NAS akan mengirimkan informasi yang diperolehnya dari *user* ke server RADIUS. Berdasarkan informasi tersebut, server RADIUS akan mencari dan mencocokkan informasi mengenai *user* tersebut pada database. Jika terdapat informasi yang cocok, server RADIUS akan mengizinkan *user* tersebut untuk menggunakan jaringan. Jika tidak, maka *user* tersebut akan ditolak. Berdasarkan informasi ini, NAS memutuskan apakah melanjutkan atau memutuskan koneksi dengan *user*. Selanjutnya, NAS mengirimkan data ke server RADIUS untuk mencatat semua kegiatan yang dilakukan *user* dalam jaringan (Gunadi,2005).

## 3. PEMBAHASAN

### 3.1 Perangkat Keras yang Dibutuhkan

Untuk membangun jaringan *wireless* dengan menggunakan sistem RADIUS, perangkat lunak yang dibutuhkan adalah sebagai berikut

1. Komputer server dengan spesifikasi
  - a. Prosesor 1.6 GHz
  - b. Memori 1 GHz
  - c. Media penyimpanan 80 GB
  - d. DVD-ROM
  - e. Dua buah kartu jaringan
2. Linksys Wireless router dengan versi hardware 1.1

### 3.2 Perangkat Lunak yang Dibutuhkan

Untuk membangun suatu komputer yang berfungsi sebagai server RADIUS diperlukan perangkat lunak sebagai berikut:

1. FreeBSD sebagai sistem operasi pada komputer server RADIUS
2. Apache sebagai webserver
3. MySQL-server sebagai database server
4. Php sebaga bahasa pemrograman pendukung pada server RADIUS
5. Chilispot yang berfungsi sebagai captive portal

6. Freeradius sebagai perangkat lunak untuk melakukan *authentication*.

Sedangkan untuk *wireless router*, agar dapat memiliki fungsi lebih seperti dalam hal administrasi jaringan diperlukan adanya *upgrade firmware*. Untuk Linksys WRT 54, langkah proses *upgrade firmware* adalah sebagai berikut:

1. Buka browser dengan mengetikkan pada URL default IP address 192.168.1.1. Untuk langkah ini pastikan sebuah komputer yang terkoneksi dengan Linksys WRT menggunakan kabel dan berada pada satu jaringan dengan Linksys WRT.
2. Setelah muncul form login kemudian masukan password “admin” dan kosongkan form untuk username.
3. Klik tab Administration->Firmware Upgrade. Setelah itu browse lokasi direktori tempat *firmware* yang akan me-replace default *firmware* dari Linksys WRT 54. Untuk proses *upgrade firmware* memerlukan waktu ± 2-3 menit.

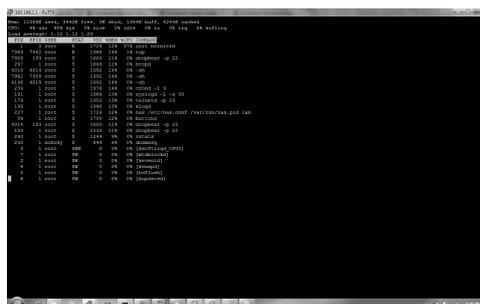


Gambar 5. Proses *upgrade firmware*

### 3.2 Pengujian pada Linksys WRT 54

Setelah proses instalasi semua perangkat lunak pada komputer server RADIUS dan proses *upgrade firmware* selesai. Langkah selanjutnya adalah mengetahui bagaimana kinerja dari *Tomato firmware*. Kinerja dari *Tomato firmware* bisa diketahui dengan cara melakukan pengujian pada pemakaian CPU dan *free memory* pada saat Linksys WRT menangani klien.

Proses pengujian dilakukan dengan cara me-remote WRT 54, bisa menggunakan *ssh* atau *telnet*. Setelah proses remote dilakukan kemudian menyetikkan perintah “TOP” yang merupakan perintah dasar di UNIX. Fungsi perintah “TOP” adalah melihat proses yang selalu ter-update. Output dari perintah juga memberikan informasi mengenai berapa persentase pemakaian CPU, berapa jumlah memori yang tidak terpakai.



Gambar 6. Proses remote untuk pengujian

Pengujian dilakukan selama sepuluh kali dalam durasi waktu tiap lima menit Tabel 2 memberikan penjelasan mengenai pemakaian CPU dan memori tidak terpakai pada saat WRT 54 menangani klien.

Waktu (menit)	CPU (%)	Free Memory (KB)
1	4	1396
2	3	1394
3	4	1394
4	2	1396
5	3	1396
6	2	1394
7	4	1398
8	5	1440
9	3	1398
10	2	1396

Tabel 2. Hasil pengujian Linksys WRT 54

## 4. KESIMPULAN

Implementasi *Tomato Firmware* pada Linksys Wireless Router dengan Proses AAA Menggunakan RADIUS Server memberikan level keamanan lebih pada jaringan *wireless*. Penerapan sistem ini juga memudahkan pengguna jaringan *wireless*, khususnya *wireless network administrator* dalam pemilihan jenis *firmware* yang digunakan setelah mengetahui bagaimana kinerja dari *Tomato firmware* setelah diterapkan pada Linksys WRT 54.

## DAFTAR PUSTAKA

Setiawan, M.A, Febyatmoko, G.S.,”*Authentication, Authorization, and User Connection Report System on Wireless LAN with Chillispot and Radius Server*”, National Seminar on IT Application, UII, Yogyakarta. Indonesia. June. 2006. Indonesia.

Firmawan, Arief. 2007. *Implementasi Linux Embeded System Untuk Intrusion Detection System Menggunakan OpenWRT Pada Wireless Router 54G*. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Islam Indonesia

Anonymous, *Tomato Reference Manual*  
Diakses pada 7 Januari 2010 dari  
<http://www.polarcloud.com/tomato>

**Anonymous, Chillispot Reference Manual**

Diakses pada tanggal 18 Maret 2010 dari  
<http://chillispot.info/>

**Anonymous, *Radius Configuration File***

Diakses pada 10 April 2010 dari  
<http://www.freebsd.org/cgi/man.cgi?query=radius.conf>