

## RANCANG BANGUN *WIRELESS MESH NETWORK* MENGGUNAKAN *ROUTING AD-HOC OPTIMIZED LINK STATE ROUTING (OLSR)*

**Hery Oktafiandi**

*D3 Teknik Informatika Politeknik Sawunggali Aji*

*Jalan Wismoaji, No. 08. Kutoarjo, Purworejo*

*Email: [heryokta@gmail.com](mailto:heryokta@gmail.com)*

### **Abstrak**

Wilayah Indonesia yang sangat luas dengan tingkat kepadatan penduduk yang tidak merata sangat memungkinkan pemanfaatan teknologi nirkabel. Dengan teknologi nirkabel diharapkan daerah-daerah dengan kontur perbukitan dan pegunungan dapat ter-coverage dengan baik. Teknologi yang banyak digunakan dalam perancangan dan implementasi jaringan nirkabel adalah *protocol 802.11 (802.11a,802.11b,802.11g)*. *Wireless Mesh Network* merupakan topologi jaringan yang dapat diterapkan untuk cakupan daerah yang luas dalam implementasinya WMN dapat menggunakan *routing protocol Optimized Link State Routing (OLSR)* yang paling memungkinkan untuk membangun sebuah jaringan yang besar pada suatu daerah yang luas dengan meminimalisasi pembangunan infrastruktur. Dengan menggunakan *routing ad hoc OLSR* dapat memberikan alternatif bagi pengembang jaringan computer pada umumnya dan pada area dengan tingkat kepadatan penduduk yang cukup besar pada khususnya untuk mendapatkan optimalisasi kinerja jaringan yang baik.

**Kata kunci:** *Wireless Mesh Network, Optimized Link State Routing, routing ad hoc,*

### **Abstract**

*The vast territory of Indonesia with an uneven population density strongly supports the use of wireless technology. With wireless technology, it is hoped that areas with hilly and mountainous contours can be well covered. The technology that is widely used in the design and implementation of wireless networks is the 802.11 protocol (802.11a,802.11b,802.11g). Wireless Mesh Network is a network topology that can be applied to wide area coverage. In its implementation, WMN can use the Optimized Link State Routing (OLSR) routing protocol which is most likely to build a large network in a large area by minimizing infrastructure development. By using ad hoc routing, OLSR can provide an alternative for computer network developers in general and in areas with a fairly large population density in particular to get good network performance optimization..*

**Keywords:** *Wireless Mesh Network, Optimized Link State Routing, routing ad hoc*

### **PENDAHULUAN**

Wilayah Indonesia yang sangat luas dengan tingkat kepadatan penduduk yang tidak merata sangat memungkinkan pemanfaatan teknologi nirkabel. Dengan teknologi nirkabel diharapkan daerah-daerah dengan kontur perbukitan dan pegunungan dapat ter-coverage dengan baik. Teknologi yang banyak digunakan dalam perancangan dan implementasi jaringan nirkabel

adalah *protocol 802.11 (802.11a,802.11b,802.11g)*. *Wireless Mesh Network* merupakan topologi jaringan yang dapat diterapkan untuk cakupan daerah yang luas dalam implementasinya WMN dapat menggunakan *routing protocol Optimized Link State Routing (OLSR)* yang paling memungkinkan untuk membangun sebuah jaringan yang besar pada suatu daerah yang luas dengan meminimalisasi pembangunan infrastruktur.

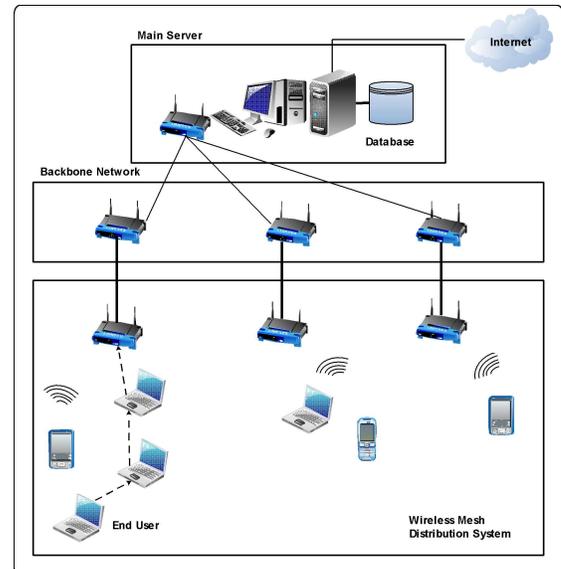
*Mesh Network* memiliki cakupan yang luas, jaringan ini mampu mengatur jalur komunikasi dan lalu lintas data antara pengguna jaringan dengan menggunakan *Access Point*. Jaringan *ad-hoc* sendiri adalah suatu sistem distribusi yang terdiri atas *node-node Wireless mobile* maupun statis yang dapat membentuk dan menjaga jaringan antar node itu sendiri tanpa adanya sokongan *base station* atau pengendali terpusat. *Node-node Wireless* itu membentuk suatu topologi *ad-hoc* yang memungkinkan komunikasi antar *node* tanpa adanya infrastruktur telekomunikasi. *Wireless Mesh Networks (WMN)* menggabungkan teknologi *Wireless* dan *routing ad-hoc*, sehingga penyedia layanan tidak harus menyediakan instalasi kabel untuk menghubungkan masing-masing AP seperti pada mode infrastruktur umumnya.

Pada penelitian yang lebih lanjut dalam pengembangan implementasi WMN untuk *hotspot* dan manajemen pernah dilakukan oleh Hortelano, et. al (2010) dengan judul *A Wireless Mesh Network-based System for Hotspot Deployment and Management*. Penelitian ini membahas tentang implementasi WMN dengan *routing protocol AODV* yang dilengkapi dengan manajemen *traffic control* yang dalam pengujiannya mengevaluasi jaringan distribusi dan evaluasi *functionality system*[1].

Ying, .G (2002) pernah melakukan penelitian berjudul "*Quality- of Service Routing in Ad-Hoc Network Using OLSR*", untuk menganalisa performans *routing protocol OLSR* dengan parameter *QoS bandwidth* menggunakan simulasi OPNET[2].

Pengertian *Wireless Mesh Network* menurut Waharte, et al. (2006) adalah jaringan yang terdiri atas beberapa *wireless access network* yang terhubung dengan *wireless backbone*[3]. Menurut Jaydip (2010), WMN akan menjadi generasi berikutnya dalam *wireless network* karena bersifat lebih fleksibel yang arsitekturnya dapat dikonfigurasi ulang sesuai dengan perkembangan jumlah *user* maupun luas cakupan area[4]. Topologi WMN tersebut kemudian dikelompokkan menjadi tiga elemen dasar yaitu *network gateway* yang menjadi penghubung dengan internet atau LAN, yang kedua *access point*, dan yang ketiga adalah *mobile node* sebagai perangkat yang dapat menangkap atau mengakses jaringan *wireless* dari *access point*. Tipikal topologi jaringan WMN yang bekerja pada *wireless backbone* yang stabil, dengan menempatkan satu node sebagai gateway yang terhubung ke *backbone* [5]. Topologi jaringan WMN tersebut juga dikemukakan oleh Z.Anna, et

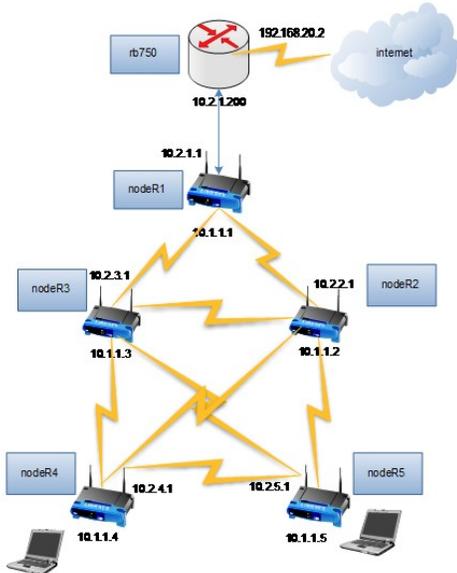
al.(2010) dengan menambahkan adanya hubungan yang erat antara MWN dan *wireless ad-hoc network*. Yang membedakannya hanya pada *node* yang ada di *wireless ad-hoc network* bekerja pada kondisi yang lebih *mobile*[6].



Gambar 1 Arsitektur *Wireless Mesh Network*

### Optimized Linked State Routing (OLSR)

OLSR merupakan *routing protocol* yang termasuk tipe *pro-active protocol*. Pada mekanisme kerjanya *pro-active protocol* akan secara teratur dan konstan memperbarui tabel *routing* dari node pengirim ke node penerima ketika data sudah terkirim[13]. Komunitas jaringan Mesh terbesar di dunia adalah Freifunk yang dapat diakses melalui alamat <http://freifunk.net>.



Gambar 2 Topologi Jaringan WMN

Pada Gambar 3.1 menunjukkan gambar rancangan topologi jaringan yang akan dipakai dalam penelitian ini. Dalam rancangan WMN dengan *full mesh*, digunakan 5 *node* yang terkoneksi satu sama lain.

Pengaturan pengalamatan IP pada masing-masing *node* yang akan dipakai ada jenis, yaitu IP WLAN sebagai alamat untuk akses *wireless* dan IP LAN yang akan dipakai sebagai alamat yang akan terkoneksi dengan *client*.

**PEMBAHASAN**

**1.1 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Data sekunder mencakup data yang diambil dari studi-studi literatur yang dilakukan dalam proses penelitian.
- b. Data primer adalah data yang diambil secara langsung melalui data pengukuran langsung peralatan jaringan *wireless*.

**1.2 Alat Penelitian**

**1.2.1 Hardware**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

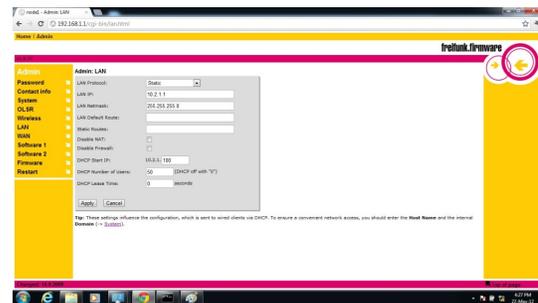
- a. Lima buah *Cisco Linksys WRT54GL*.
- b. Tiga buah Laptop dengan peralatan LAN *card* dan *Wireless card*.
- c. Kabel LAN.

**1.2.2 Software**

*Software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

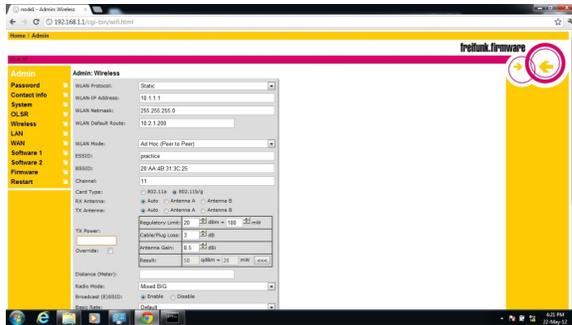
- a. *OpenWRT*, *firmware* yang digunakan pada *device Cisco Linksys WRT54GL*.
- b. *WirelessMon*, *software* yang digunakan untuk memantau status sinyal *Wifi* yang sedang aktif disekitar *node*.
- c. *Jperf*, *software* yang digunakan untuk pengukuran *Throughput*, dan *Jitter*.
- d. *SmokePing*, *software* yang digunakan untuk pengukuran *Latency (Delay)* dan *Packet Losses*.
- e. *PutTY*, *software* berbasis *command prompt* yang digunakan untuk *remote login SSH*. Pada penelitian ini digunakan untuk melakukan perintah *Ping* antar *node*.

**KONFIGURASI**



Gambar 3 Halaman Konfigurasi LAN

Konfigurasi pengalamatan IP WLAN dan LAN ditunjukkan pada Gambar 3. dan Gambar 4. Untuk konfigurasi *wireless input* WLAN IP *Address*, WLAN *Netmask*, tipe *Ad-Hoc (Peer-to-peer)* untuk jenis *WLAN Mode*, *ESSID* yang diisi dengan WMN, *BSSID* yang merupakan *MAC Address* dari *router node-1* untuk mengunci *BSSID* pada jaringan *mesh* yang akan dibangun, *channel* yang digunakan.

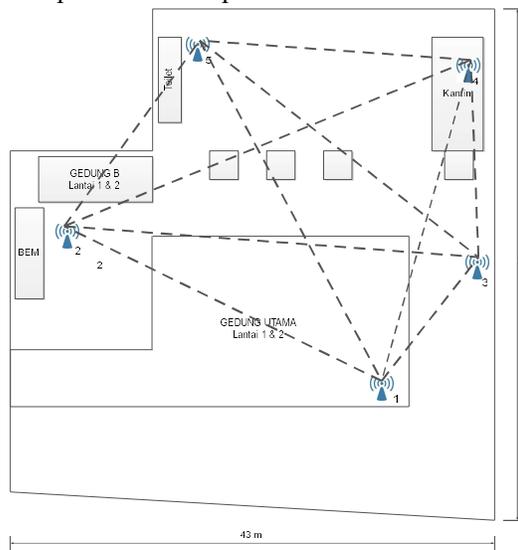


Gambar 4 Halaman Konfigurasi WLAN

**PENGUJIAN**

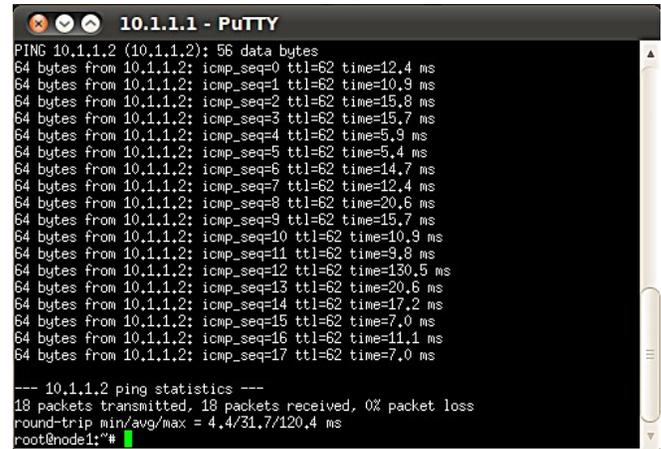
*Ping*

Pengujian *ping* dilakukan untuk menguji koneksi jaringan yang dibangun sesuai dengan rancangan dan penempatan masing-masing *access point*. Skenario pengujian dilakukan menggunakan PuTTY dengan perintah *ping* dari *node-1* ke *node* lain yang terhubung dalam jaringan dengan lokasi penempatan *router* seperti Gambar 5.



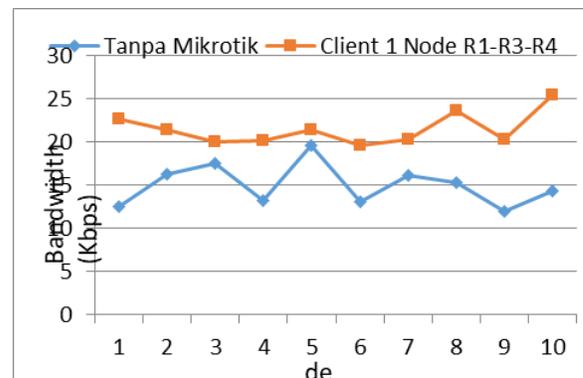
Gambar 5. Posisi *Router* untuk Pengujian *Mesh Network*

Pada Gambar 5. masing-masing *access point* sudah ditempatkan sesuai dengan perancangan jaringan yang dibuat dengan memperhatikan faktor lingkungan yang terdiri dari gedung dan sebagian ruang terbuka dengan pohon-pohon disekitar lokasi penelitian.



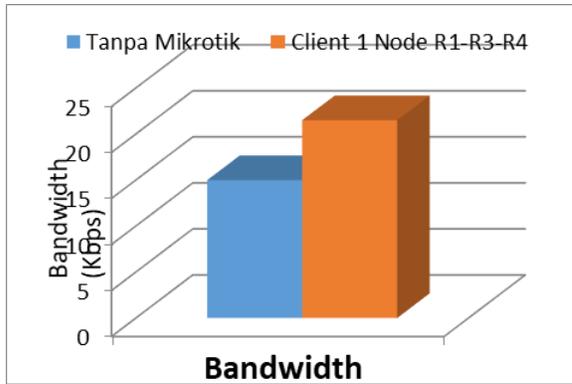
Gambar 6. Ping dari *node5* ke *node1* pada OLSR

Masing-masing *node* yang ditempatkan sesuai dengan rancangan awal dilokasi penelitian dilakukan pengujian dengan melakukan *ping* dari *node-1* sebagai *node source* ke *node 2*, *node 3*, *node 4*, dan *node 5*. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa semua *node* sudah terhubung satu sama lain, dan rancangan *full mesh network* sudah sesuai dengan rancangan.



Gambar 7 Pengukuran Bandwidth 1

Hasil ping pada *node-1* ke *node-2* ditunjukkan pada Gambar 4.11. Skenario yang sama dilakukan pada *node-3*, *node-4* dan *node-5*.



Gambar 8 Pengukuran Bandwidth 2

Tabel 1 Pengukuran Bandwidth

Uji ke-	w/o Mikrotik	User 1	User 2	User 3
1	12,54	22,67	17,28	15,23
2	16,25	21,37	19,34	13,96
3	17,48	20,08	20,82	12,19
4	13,24	20,19	16,42	16,83
5	19,64	21,43	15,25	12,18
6	13,04	19,56	19,53	13,25
7	16,08	20,32	19,16	12,15
8	15,24	23,63	18,24	13,4
9	11,94	20,25	20,79	15,18
10	14,36	25,41	17,21	12,42
Rata-rata	14,981	21,491	18,404	13,679
Deviasi	2,431892039	1,875748	1,851289	1,60953

Hasil pengujian untuk pengukuran bandwidth dengan melakukan 10 kali pengujian dengan dua scenario, yang pertama tanpa pengaturan pada mikrotik dan yang kedua menggunakan pengaturan manajemen bandwidth dengan mikrotik diperoleh hasil pada Tabel 1.

Rata-rata pada user 1 diperoleh bandwidth yang lebih besar karena posisi user 1 terdekat dengan sumber AP utama. Dari tabel 1 juga diperoleh besaran deviasi yang cukup besar pada saat pengujian bandwidth tanpa menggunakan manajemen pada perangkat mikrotik.

Tanpa menggunakan manajemen bandwidth terlihat perolehan bandwidth selama proses pengujian tidak stabil dan cenderung terdapat lonjakan perolehan terutama pada perbandingan saat pengujian ke-4 dan ke-5 yang terdapat selisih dimana pengujian 4 diperoleh 13,24 Mbps dan pengujian ke 5 didapati 19,64 Mbps.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Sharing bandwidth* yang diatur pada WMN yang dengan AP WRT54GL menggunakan Rb750 metode HTB dapat dilakukan melalui tahap konfigurasi *Mangle* dan *Queue Tree* sesuai dengan alokasi *bandwidth* yang akan dibagi.
2. Routing *protocol* OLSR yang digunakan pada WMN dapat dilakukan dengan *upgrade firmware* OpenWRT pada perangkat *access point* WRT54GL
3. Kualitas bandwidth akan diperoleh lebih baik dengan menggunakan manajemen bandwidth dengan tingkat stabilitas perolehan bandwidth dengan deviasi 1,606 – 1,875
4. Perbandingan pengujian bandwidth pada user1, user2, dan user3 dapat disimpulkan bahwa user 3 memperoleh nilai rata-rata lebih kecil karena dipengaruhi jarak yang lebih jauh dibandingkan dengan posisi user 1 dan user 2.

## Daftar Pustaka

- [1] Hortelano, D., Cano Juan-Carlos, Calafate Carlos T, and Manzoni Pietro, *A Wireless Mesh Network-Based System for Hotspot Deployment and Management*, Proceeding of Third International Conference on Networking and Service, 2007.
- [2] Ying, G., *Quality of Service Routing in Ad-Hoc Network using OLSR*, School of Computer Science Carleton University Ottawa, Canada, 2002.
- [3] Waharte, S., R.Bautubu, Y.Iraqi, B.Inshibashi, *Routing Protocols in Wireless Mesh Network : Challenge and Design Consideration*, Multimedia Tools and Applications Journal, vol. 29 no.6, page 285-303, 2006
- [4] Jaydip, S., *A Throughput Optimizing Routing Protocol for Wireless Mesh Network*, 12<sup>th</sup> IEEE International Conference on High

- Performance Computing and Communication, IEEE Computer Society, page 665-670, 2010.
- [5] Johnson, D., Mathee Karel, sokoya Dare, Mboweni Lawrence, Makan Ajay, Kotze Henk, *A do-it-yourself Guide to Planning and Building a Freifunk Based Mesh Network* ver 0.8, Wireless Afrika, Meraka Institute, South Africa, 2007.
- [6] Anna, Z., K. Leszek, I. Pozniak-Koszalka, and A. Iwonam, *Analysis of Routing Protocol Performance in Wireless Mesh Network*, Wroclaw University of Technology, Wroclaw, Poland, IEEE International Conference of Computational Science and its Applications, page 307-310, 2010.