

# Implementasi *Routing Protocol Babel* pada *Mobile Ad Hoc Network (MANET)*

Aditya Wijayanto #<sup>1</sup>, Rifki Adhitama\*<sup>2</sup>

# *Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
Jl. D.I Panjaitan 128 Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia*

<sup>1</sup> aditya.wijayanto@ittelkom-pwt.ac.id

<sup>2</sup> rifki@ittelkom-pwt.ac.id

Accepted on September 28, 2018

## Abstrak

Perangkat penghubung data nirkabel diperlukan agar perangkat bergerak (mobile device) dapat berkomunikasi satu dengan yang lain. Manet merupakan sebuah model jaringan tanpa kabel (wireless) dari perangkat mobile yang bergerak secara dinamis dan kapan saja tanpa menggunakan infrastruktur yang tetap. Pada beberapa kondisi seperti pemulihan daerah bencana dan medan perang dimana infrastruktur komunikasi data rusak atau tidak dapat dimanfaatkan, teknologi mobile ad-hoc network dapat digunakan untuk komunikasi data alternative. Untuk memaksimalkan dalam pemanfaatan dan penggunaan system jaringan MANET terutama pada bagian penentuan dan pemilihan rute terbaik untuk node dapat terhubung, dari node sumber ke node tujuan agar lebih optimal. Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan routing protocol Babel dapat diterapkan pada Mobile Ad-Hoc Network dengan pengujian secara langsung menggunakan node Single Board Computer. Pengujian dilakukan dengan jumlah node sebanyak 4 node, serta lokasi pengujian pada Lapangan Graha Sabha Permana. Hasil pengujian menunjukkan semua node dapat terhubung dengan baik dan ketika terdapat node yang rusak, node dapat memilih rute terbaik sehingga proses komunikasi pada MANET dapat berlangsung dengan stabil.

**Keywords:** manet, routing protocol, babel, networking

## I. PENDAHULUAN

Perangkat penghubung data nirkabel diperlukan agar perangkat bergerak nirkabel (wireless mobile device) dapat berkomunikasi satu dengan yang lain. Pada beberapa kondisi seperti pada pemilihan daerah bencana dan medan perang dimana infrastruktur komunikasi data rusak atau tidak dapat dimanfaatkan[1]. MANET sekumpulan simpul bergerak nirkabel yang dapat berinteraksi dan berkomunikasi satu sama lain tanpa memiliki struktur yang terpusat dan terbangun[2]. MANET dapat dibentuk oleh beberapa mobile node tanpa adanya pusat administrasi dan infrastruktur khusus sehingga mobile host yang terhubung dengan wireless dapat bergerak bebas dan atau juga berperan sebagai router[3]. Kemudahan dan kepraktisan dalam penggunaannya membuat system jaringan MANET terus dikembangkan oleh para peneliti, terutama bidang jaringan computer. Untuk memaksimalkan dalam pemanfaatan dan penggunaan system jaringan MANET maka perlu untuk dikembangkan system jaringan ini, terutama pada bagian penentuan dan pemilihan rute terbaik untuk node dapat terhubung. Agar pemanfaatannya optimal,

MANET membutuhkan algoritma *routing* yang handal sehingga paket – paket data yang dikirimkan simpul sumber dapat diterima dengan utuh oleh simpul tujuan. Adaptasi terhadap kondisi jaringan yang tidak terlalu tetap ini bisa ditangani oleh metode *routing reaktif*, *proaktif* atau *hybrid*. Babel termasuk dalam *routing*

*protocol proaktif*. Babel adalah salah satu protokol *routing distance vector* yang memiliki performa *fast convergence* dan *fast route repair time* [4]. Namun disamping kecepatan konvergensi yang dimilikinya, Babel memiliki frekuensi perubahan rute yang paling besar daripada routing BATMAN dan OLSR [5]. Babel didesain untuk melakukan pemilihan rute secara fleksibel. Babel menggunakan sebuah *feasibility condition* yang menjamin tidak adanya *routing loop*, *router* akan mengabaikan pembaharuan rute yang tidak memenuhi *feasibility condition* [6]. Babel dapat juga disebut *routing protocol hybrid*, dalam arti bahwa dapat membawa rute untuk beberapa protokol lapisan jaringan (IPv4 dan IPv6) [4]. Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan routing protocol Babel dapat diterapkan pada Mobile Ad-Hoc Network dengan pengujian secara langsung menggunakan node Single Board Computer.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

*Mobile ad-hoc network* terbentuk dari sekian banyak *host* yang terkoneksi melewati *router* tanpa infrastruktur yang tetap dan sering berubah – ubah. Pada dasarnya MANET adalah sekumpulan simpul bergerak nirkabel yang dapat berinteraksi dan berkomunikasi satu sama lain tanpa memiliki struktur yang terpusat dan terbangun [7].

Melakukan pengukuran performansi dari MANET yang telah diimplementasikan QoS dalam melayani paket data multimedia yang berjalan di atas UDP. Ada beberapa teknik yang sering digunakan dalam implementasi QoS, yang diterapkan pada topik ini adalah *Differentiated Service*. Teknik ini menandai paket yang akan melewati jaringan dengan prioritas tertentu sehingga setiap paket akan dilayani sesuai dengan prioritasnya. Makin tinggi prioritasnya semakin baik layanannya. Pemodelan trafik yang digunakan adalah *Constant Bit Rate (CBR)*, *routing protocol* yang digunakan AODV, dan dengan pemodelan antrian router menggunakan *priority queing (PQ)*. Parameter QoS yang digunakan *average end to end delay*, *average end to end throughput*, *average packet delay variation*, dan *average packet loss rate*. Hasilnya adalah MANET dengan implementasi QoS mampu melayani paket data dengan lebih baik. [8].

Memodifikasi protocol Babel untuk diterapkan dalam overlay network dalam jaringan di perusahaan Nexedi sebagai bagian pengembangan daro SlapOS. Jonglez dkk menerapkan penggunaan delay sebagai metric dan menerapkan metode hysteresis untuk meningkatkan stabilitas pemilihan rute. Pengujian terhadap penelitian Jonglez dkk telah dilakukan dengan studi eksperimental menggunakan jaringan overlay di dunia nyata dan simulasi dengan worst case scenario. Jonglez dkk memberikan saran untuk penelitian selanjutnya untuk melakukan studi teoritis terhadap stabilitas dan performa dari algoritma Babel [9]

Mengevaluasi kinerja *routing protocol* AODV, OLSR, dan ZRP diimplementasikan pada MANET menggunakan Exata atau Cyber 1.1 Simulator. Performa jaringan diukur berdasarkan *mobility*. Dengan parameter *Quality of Service* yang diukur adalah *Channel Throughput*, PDR (*Packet Delivery Ratio*), *Delay*, dan *Jitter*. Ketika mobilitas tinggi *route breaks* meningkat, karena *route breaks* dibutuhkan lebih banyak *delay* untuk mengirimkan paket. Hal ini menyebabkan nilai *jitter* tinggi. Secara umum nilai *throughput* rendah, nilai *delay* dan *jitter* yang tinggi hal ini tidak dapat diterima untuk *real time applications*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa AODV, OLSR, dan ZRP tidak cocok untuk aplikasi *real time*[10].

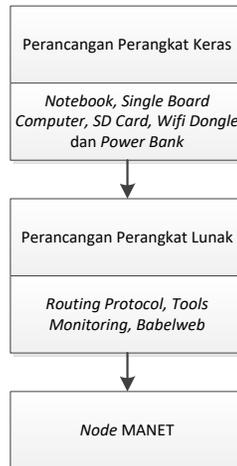
## III. METODE PENELITIAN

### A. Analisis Masalah

Pada penelitian ini akan dibangun sebuah jaringan model Mobile Ad-Hoc Network (MANET) menggunakan routing protocol Babel. Perancangan ini akan diimplementasikan secara langsung di lapangan dan menggunakan Single Board Computer sebagai node pada MANET.

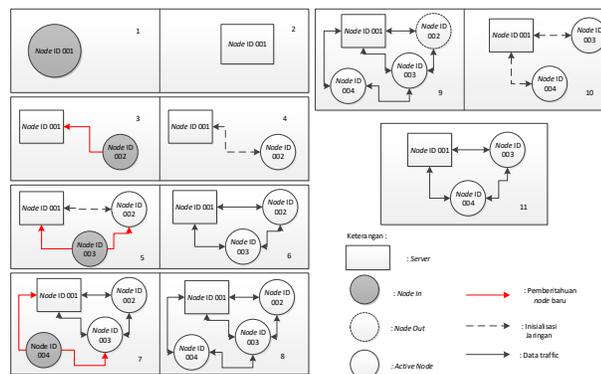
### B. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem bertujuan untuk membahas bagaimana sistem harus menyelesaikan masalah pada sistem yang akan dibangun serta mengidentifikasi kebutuhan yang terlibat untuk membangun sebuah Mobile Ad-Hoc Network (MANET). Analisis kebutuhan tersebut meliputi kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak.



Gambar 1. Alur Perancangan Sistem Secara Umum

Gambar 1 dijelaskan mengenai perancangan sistem secara keseluruhan, dimulai dari merancang perangkat keras sistem, yang terdiri dari *Notebook, Single Board Computer, Micro SDHC Card, Wifi Dongle dan Power Bank*. Setelah merancang perangkat keras selesai, kemudian merancang perangkat lunak yang terdiri dari sistem operasi Ubuntu, Raspbian, perancangan *routing protocol* yang menggunakan *routing protocol Babel*, Babelweb yang nanti akan digunakan sebagai visualisasi topologi MANET.

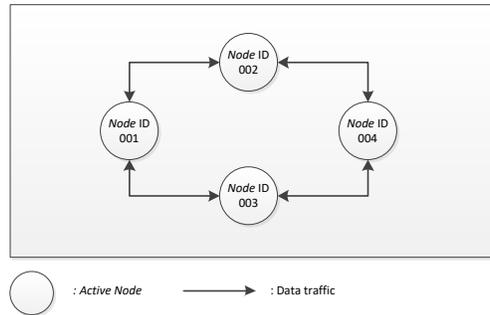


Gambar 2. Diagram Blok Ilustrasi terbentuknya MANET

Pada Gambar 2. terlihat bagaimana *node* membentuk sebuah jaringan *Node ID 001* saat pertama diaktifkan mencari apakah ada perangkat yang sudah terbentuk. Ketika *Node ID 004* masuk maka akan membentuk jaringan baru. *Node ID 002* keluar dari jaringan, *Server* mengulang lagi proses konfigurasi dari awal dengan jumlah *Node* yang baru.

### Skenario Pengujian

Pada Gambar 3. Pengujian pada MANET dengan kondisi *multihop* dengan jumlah 4 *node*.



Gambar 3. Diagram blok pengujian dengan 4 node

### C. Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras terdiri dari implementasi sistem minimum Notebook dan SBC (instalasi sistem operasi dan aplikasi pendukung lainnya). Kemudian pemasangan Micro SDHC V-Gen 16 GB, Wifi dongle Ralink RT5370 dan Power Bank HAME T6 10.00 mAh. Implementasi dari keseluruhan perangkat keras ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 4. Implementasi keseluruhan perangkat keras.

### D. Implementasi Sistem

Pada implementasi sistem, penulis akan melakukan instalasi seluruh perangkat lunak yang dibutuhkan pada setiap node.

```
// masuk halaman interfaces
pi@raspberrypi:~$ sudo nano
/etc/network/interfaces

// setting ad-hoc pada halaman interfaces
Auto wlan0

    Iface wlan0 inet static
address xxx.xxx.xxx.xxx //memberikan no ip pada
wlan0
netmask xxx.xxx.xxx.xxx
wireless-essid mesh //membuat nama essid agar
```

Konfigurasi MANET pada setiap node melalui terminal telah ditunjukkan pada Gambar 6 supaya konfigurasi jaringan *ad-hoc* bersifat tetap, penulis melakukan konfigurasi melalui halaman *interfaces*, yang ada di */etc/network/interfaces*. *Interface wlan0* di *setting static* karena lebih mudah dalam melakukan kontrol dari setiap *node*, dimana salah satunya adalah jika ada *node* bermasalah misalnya belum terkoneksi akan mudah untuk melakukan *troubleshoot*.

```
// instalasi protokol Babel
pi@raspberrypi:~$ sudo apt-get install babeld
```

Gambar 6. *Install Routing Protocol Babel*

*Routing protocol* yang akan digunakan adalah *routing protocol Babel*. Gambar 7 *Source code* untuk menginstall *routing protocol Babel*.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada MANET dengan routing protocol Babel ini dengan menempatkan 4 node secara multihop, 2 node terhubung secara langsung dengan node id 001 yaitu *node id 002* dan *node id 003*. 1 *node* lagi tidak terhubung langsung dengan *node id 001*, yaitu *node id 004*. Ketika *node id 004* akan berkomunikasi dengan *node id 001* harus memilih lewat *node id 002* atau *node id 003*.

```
aditya@aditya-Aspire-4740:~$ route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
169.254.38.32 192.168.30.14 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
169.254.227.154 192.168.50.16 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
169.254.230.210 192.168.50.16 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
192.168.10.0 * 255.255.255.0 U 0 0 0 wlan0
192.168.30.14 192.168.30.14 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
192.168.50.16 192.168.50.16 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
192.168.60.17 192.168.50.16 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
aditya@aditya-Aspire-4740:~$
```

Gambar 7. *Routing table* sebelum terjadi kerusakan node

Pada Gambar 8 memperlihatkan belum terjadinya kerusakan *route* yang terbentuk untuk komunikasi dari *node IP 192.168.10.12* menuju *node IP 192.168.60.17* melalui *node ip 192.168.50.16*. Dari *node ip 192.168.50.16* berkomunikasi secara langsung tanpa melalui *node* perantara.

```
aditya@aditya-Aspire-4740:~$ route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
169.254.38.32 192.168.30.14 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
169.254.227.154 - 255.255.255.255 !H -1 - 0 -
169.254.230.210 192.168.30.14 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
192.168.10.0 * 255.255.255.0 U 0 0 0 wlan0
192.168.30.14 192.168.30.14 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
192.168.50.16 - 255.255.255.255 !H -1 - 0 -
192.168.60.17 192.168.30.14 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
aditya@aditya-Aspire-4740:~$ route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
169.254.38.32 192.168.30.14 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
169.254.230.210 192.168.30.14 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
192.168.10.0 * 255.255.255.0 U 0 0 0 wlan0
192.168.30.14 192.168.30.14 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
192.168.60.17 192.168.30.14 255.255.255.255 UGH 0 0 0 wlan0
aditya@aditya-Aspire-4740:~$
```

Gambar 8. *Routing table* setelah terjadi kerusakan

Pada Gambar 9. memperlihatkan *node IP* 192.168.50.16 dimatikan untuk mensimulasikan terjadinya kerusakan pada *node IP* 192.168.50.16. Pada Gambar 11 memperlihatkan rute baru telah terbentuk untuk komunikasi antara *node IP* 192.168.10.12 dan *node IP* 192.168.60.17 yaitu melalui jalur *node IP* 192.168.30.14.

Dari segi *routing protocol* Babel dapat berjalan dengan baik, hal ini dibuktikan ketika ada *node* yang rusak babel dengan cepat membentuk *route* baru. Sesuai dengan karakteristik MANET yang memiliki topologi yang dinamis dan *multihop*

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, konektivitas antar *node* dalam MANET mampu bekerja dengan baik dalam topologi yang berubah – ubah. Telah berhasil membuktikan *routing protocol* Babel berjalan dengan baik pada MANET, dengan terbentuknya *route* baru setelah terjadi kerusakan *route* akibat matinya salah satu *node*.

Untuk penelitian lebih lanjut, diharapkan terdapat LCD mini yang terpasang pada *Single Board Computer* sehingga untuk menerapkan teknologi MANET menggunakan *Single Board Computer* bisa semakin *mobile*. Pada penelitian lebih lanjut diharapkan menggunakan lebih banyak *node*, sehingga dapat diperlakukan pengujian dengan range atau jarak yang lebih luas. Pada penelitian lebih lanjut diperlukan analisis unjuk kerja dari *routing protocol* Babel.

## REFERENCES

- [1] Jonathan, R.A., 2011, *Analisa Quality Of Service Pada Mobile Ad-hoc Network Dengan Optimized Link-state Routing Protocol Sebagai Jalur Nirkabel Dan Hierarchical Fair Service Curve Sebagai Metode Penjadwalan Paket*. Yogyakarta: Universitas Kristen Dutawacana.
- [2] Tavli, B., Heinzellman, W,m 2006. *Mobile Ad-Hoc Network Energy-Efficient Real-Time Data Communications*, Springer: USA
- [3] Frikha, M, 2010. *Ad Hoc Networks:Routing, QoS and Optimization*, WILEY
- [4] Chroboczek, J., 2011, *The Babel Routing Protocol*, Request for Comments: 6126, University of Paris, France.USA: Abbrev. of Publisher, ch. x.sec. x, (year): pp-pp.
- [5] Abolhasan, M., Hagelstein, B., dan Wang, J. C. P., 2009, *Real-world Performance of Current Proactive Multi-hop Mesh Protocols, in Proceedings of the 15th Asia-Pacific Conference on Communications*, APCC'09, IEEE Press, Piscataway, NJ, USA,pp. 42–45
- [6] Fitsof, V., Varelzdihian, K., 2013, *Babel Routing Protocol Research Using Quangga Software Router*. State University of Telecommunication: Rusia
- [7] Lego, K., Sutradar, D., 2011, *Comparative study of adhoc routing protocol aodv, dsr, and dsdv in mobile ad hoc network 1*.
- [8] Saortua, C., 2010, *Analisis dan Simulasi Differentiated Service QoS Pada Mobile Ad-hoc Network*". Bandung: Telkom University.Jonglez, B., Boutier, M., dan Chroboczek, J., 2014. A Delay-based routing metric, Computing Research Repository (CoRR) abs/1403.3488
- [9] Jonglez, B., Boutier, M., dan Chroboczek, J., 2014. A Delay-based routing metric, Computing Research Repository (CoRR) abs/1403.3488
- [10] Sharma, S. K., Sharma, S., 2016, *Performance Evaluation of Routing in MANETs based on QoS parameters*, international Journal of Modern Computer Science and Applications (IJMCSA) ISSN: 2321-2632 (Online) Volume No.-4, Issue No.-1.