

ANALISA SIMULASI MOBILE IPv6 (MIPv6) PADA JARINGAN WLAN

Oleh:

Igor Novid¹, Zaini¹, Ihsan Lumasa Rimra²

¹Teknik Elektro UNAND, ²Teknik Elektro Politeknik Negri Padang

Abstrak

Mobile IP (MIP) adalah mekanisme adelivery untuk mengirim alamat IP yang sebelumnya digunakan sehingga ketika perangkat terhubung Local Area Networks Wireless (WLAN) tidak perlu melakukan konfigurasi ulang saat bergerak. MIPv6 simulasi dilakukan dalam tiga kondisi menggunakan Network Simulator 2 (NS-2). Kondisi pertama adalah mensimulasikan 4 (empat) node nirkabel dan gerakan berurutan dari node nirkabel 1 (W1) ke W4. Kondisi kedua menggunakan jumlah yang sama node nirkabel tetapi berbeda dalam gerakan. Kondisi ketiga memiliki 2 (dua) node nirkabel sebagai standart waktu handoff. Analisis hasil simulasi dari setiap kondisi menunjukkan parameter yang mempengaruhi waktu handoff.

Kata Kunci: waktu handoff, NS-2, MIP, MIPv6, node nirkabel.

Abstrac

Mobile IP (MIP) is adelivery mechanism to send previously used IP address so that when the devices is connected to Wireless Local Area Networks (WLANs) not need to do reconfiguration when moving. MIPv6 simulation is performed in three conditions using Network Simulator 2 (NS-2). First condition is simulate 4 (four) wireless node and sequential movement from wireless node 1 (W1) to W4. Second condition using same amount of wireless node but different in movement. Third condition has 2 (two) wireless node as standart of handoff time. Simulation result analysis of each conditions show the parameters that affect the handoff time.

Keywords: handoff time, NS-2, MIP, MIPv6, wireless node.

I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Komunikasi bergerak berkembang dengan pesat untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan dunia. Dengan banyaknya titik hubung (*Attachment Points/AP*) seperti jaringan seluler, *Wireless Local Area Network (WLAN)* dan *Wireless Personal Area Network (WPAN)* akan membuat komunikasi lebih mudah dan pergerakan lebih banyak (Aldalaty, 2009).

Teknologi dalam telekomunikasi seluler terbaru adalah 4G dengan layanan IP based (yang memungkinkan melakukan pembicaraan telepon melalui internet) dan menggunakan jaringan internet, memiliki kriteria yang hampir sama dengan WLAN. Dengan persamaan kriteria inilah dilakukan penelitian oleh Hyung-Yu Wey untuk penggabungan 4G dengan WLAN yang menjadikan perpindahan

komunikasi dari WLAN ke 4G atau sebaliknya menjadi lancar dan user sama sekali tidak merasakan perpindahan tersebut (Wey, 2004).

Perancangan teknologi 4G berdasarkan teknologi pendahulunya, yaitu diawali dengan teknologi 1G dengan layanan suara analog. Dilanjutkan dengan 2G yang menyediakan layanan digital, kecepatan 2G yang masih kurang ditingkatkan dengan penambahan saluran radio frekuensi. Tetapi hal utama yang membuat 2G menjadi 2.5G adalah mulai dikenalkan akses internet melalui seluler.

Setelah itu teknologi 3G dengan fitur percakapan video, dan diperbaiki pada teknologi 4G yang mampu mengirimkan percakapan video dengan kualitas yang lebih baik.

Semua AP memiliki radius sinyal, jika semakin jauh dari AP maka kualitas sinyal semakin menurun. Saat kualitas sinyal menjadi

buruk (bahkan hilang), perangkat yang berkomunikasi dengan AP seperti notebook, tablet PC dan smartphone untuk WLAN/WPAN; handphone, tablet PC dan smartphone untuk jaringan seluler (yang nantinya disebut *mobile device*/MD) akan melakukan pencarian AP dengan sinyal baik (Perkins, 1997). Saat MD menemukan sinyal yang baik, MD melakukan proses pemindahan dari satu AP ke AP yang lain (*handoff*). Pada WLAN/WPAN, saat terhubung dengan AP yang baru, MD akan melakukan konfigurasi ulang (DiNicolo, 2012). Hal ini tentu akan menyebabkan streaming yang dilakukan menjadi terputus, pemutusan ini merupakan hal yang tidak boleh terjadi untuk komunikasi. Berbeda dengan jaringan seluler, masalah *handoff* ini telah diatasi.

Menghindari konfigurasi ulang MD saat *handoff* pada WLAN/WPAN, dikeluarkanlah ide untuk *Mobile Internet Protokol (Mobile IP/MIP)*. MIP adalah sebuah mekanisme pengiriman alamat IP yang ada pada *home network*(HN) agar bisa digunakan sebagai alamat IP oleh MD (Redi, 1998). MIP mempunyai tiga tahapan cara kerja. Pertama, MD mencari hubungan dengan sebuah jaringan WLAN/WPAN. Kedua, saat hubungan terjadi MD akan memberikan informasi untuk HN terhadap jaringan WLAN/WPAN. Ketiga, jaringan WLAN/WPAN menghubungi HN, dan dibalas oleh HN dengan mengirimkan alamat IP yang nantinya digunakan sebagai alamat IP oleh MD (Perkins, 1997). Berdasarkan cara kerja MIP, dapat disimpulkan bahwa saat terjadi *handoff* MD tidak akan melakukan konfigurasi ulang. Dan dengan tidak adanya konfigurasi ulang, komunikasi antara MD dengan WLAN/WPAN tidak akan terputus.

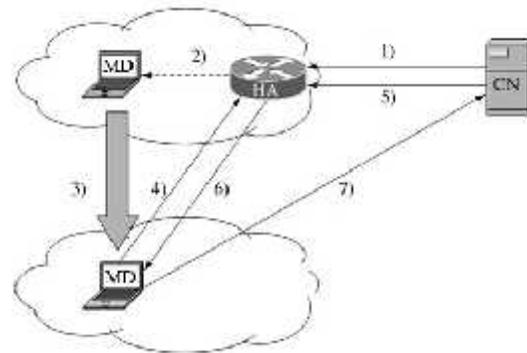
I.2 Tujuan

1. Membuat simulasi MIPv6 dengan menggunakan 4 (empat) *node wireless*, sehingga membuat pergerakan MD lebih terlihat dan menjadikan simulasi mendekati keadaan sesungguhnya.
2. Dengan menjadikan kondisi pergerakan MD menjadi 2 (dua) rute, diharapkan hasil yang didapatkan tidak jauh berbeda.

2. Tinjauan Pustaka

Proses MIP secara singkat dapat dilihat sebagai berikut (Blanchet, 2006):

1. MD menggunakan alamat permanen, alamat home, ketika dilokasikan pada jaringan home. Jika sebuah node mengirim datagram ke MD (langkah 1 pada gambar II.13), node tersebut mengirim ke alamat home dari MD.
2. MD menerima datagram pada jaringan home.
3. Ketika MD mengunjungi sebuah jaringan, jauh dari jaringan home, menerima alamat IP sementara dari jaringan yang dikunjungi, disebut CoA.
4. MD mendaftarkan CoA ini ke HA.



Gambar 2.1 Proses dasar MIP

2.1. MD saat di Home

'Home' pada terminologi MIP tidak berhubungan dengan *home* (rumah) fisik tempat seseorang tinggal, tetapi didefinisikan sebagai tempat permanen dimana alamat IP permanen berada dan agen penerus permanen pengarah *traffic* ke alamat permanen IP. Untuk pekerja, *home network* biasanya jaringan organisasi tempat alamat IP permanen diberikan dan router pada jaringan tersebut mengambil alih fungsi *Home Agent* (HA).

HA MIP adalah router yang dikonfigurasi secara khusus menerapkan MIP. Pada saat tertentu, HA mengirim *Router Advertisement* (RA) dengan data MIP khusus untuk memberi tahu MD bahwa HA tersedia pada jaringan dan *advertising* prefix.

MD menerima *advertisement* tersebut dan membandingkan prefix jaringan yang diterima dengan prefix *home* yang disimpan sebelumnya. Jika kedua prefix sama, MD tahu bahwa prefix

berasal dari *home*. Alamat *home* adalah alamat permanen digunakan untuk semua hubungan, baik saat *home* atau mengunjungi jaringan lainnya. Saat berada pada *home*, MD bertindak sebagai *node* IP normal. Tidak ada terjadi pemrosesan mobilitas khusus. MD mengirim paket dengan alamat *home* sebagai alamat sumber.

2.2. MD saat jauh dari Home

Fungsi MIP bisa dilakukan saat MD tahu kapan akan berpindah, untuk mengetahui kapan MD berpindah dengan membandingkan alamat *home* yang disimpan dengan alamat baru yang diterima. Jika alamat sama, MD berada pada *home*, demikian sebaliknya. MD mengunjungi jaringan mendapatkan alamat IPv6 secara konfigurasi otomatis atau DHCPv6.

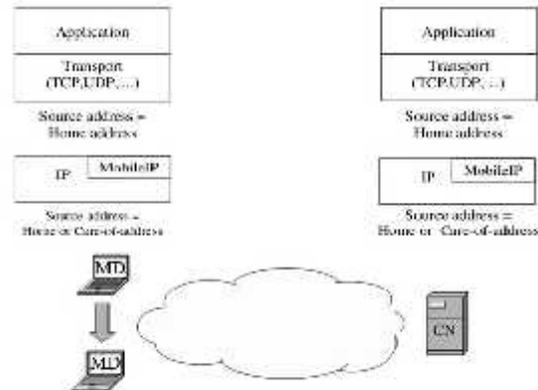
Correspondent Node (CN) mengenali MD dengan alamat *home*. Pada dasarnya, CN mengirim datagram ke alamat *home*. HA dengan MD tidak berada pada *home*, menerima paket yang dialamatkan ke *home*. Kemudian enkapsulasi paket tersebut dengan paket IPv6 yang memiliki alamat *Care of Address* (CoA) dari MD, setelah itu mengirimkan paket terenkapsulasi ke MD yang berada pada jaringan lain.

2.3. MD kembali ke Home

Ketika MD kembali ke *home*, MD melakukan proses perbandingan alamat jaringan dengan alamat *home*. Jika hasil perbandingan sama, maka fungsi MIP tidak lagi digunakan untuk mengirim paket ke CN. Walaupun demikian, *Binding Update* (BU) tetap dikirim ke HA dan CN untuk memberitahu lokasi MD yang baru.

2.4. Kriteria MIP

Aplikasi pada MD selalu menggunakan alamat permanen, disebut '*home address*' sebagai alamat sumber paket pada MD. Gambar II.16 menunjukkan layer yang digunakan alamat IP untuk mengatur agar bisa mobilitas, saat MD mengirimkan paket ke *node* tujuan.



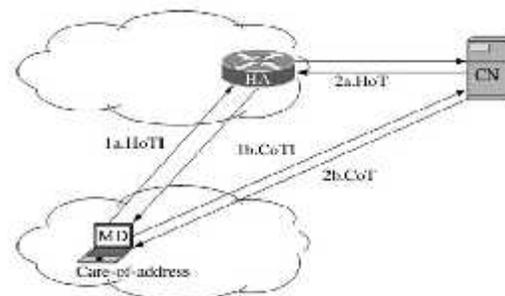
Gambar 2.2 Gambaran aplikasi dan *stack* IP dari MIP

MIP mengatur perubahan alamat sumber pada *stack* IP untuk kedua *peer*, mengembalikan alamat permanen sebagai alamat sumber hubungan saat CN menerima paket dari *stack*.

2.5. Keamanan

MIP sebenarnya adalah protokol routing *host*, dirancang untuk mengubah routing normal pada *host* tertentu. Cara mengirim datagram ke sebuah *host* pada MIP berubah, sehingga bisa mendatangkan serangan aktif atau pasif baru, *denial of service* (DoS) atau ancaman keamanan umum lainnya (Mankin, 2001).

BU yang membawa informasi untuk CN tentang CoA MD yang baru, diperiksa keaslian secara implisit oleh CN apakah BU tidak berasal dari *node* penyerang. Untuk menjamin keaslian BU, CN dan MD membutuhkan hubungan keamanan. Karena tidak ada infrastruktur *public-key* global pada Internet, tidak ada cara lain untuk menjamin keamanan.



Gambar 2.3 Prosedur ruteabilitas kembali (return routability procedure)

Tujuan prosedur ini untuk membuat hubungan antara CN dan MD dengan CN

mempunyai cara untuk memastikan BU yang dikirim MD benar-benar berasal dari MD yang mempunyai alamat IP *home*.

Proses melibatkan MD mengirim kunci yang dibuat secara acak melalui HA dan dibalas ke CN. Proses kriptografi membuat sebuah *cache* pada CN untuk membuktikan BU yang akan datang.

3. Metode Penelitian

3.1. Alur Kerja Penelitian

Alur kerja penelitian dapat dilihat pada flowchart berikut:



Gambar 3.1 Tahapan jalannya penelitian

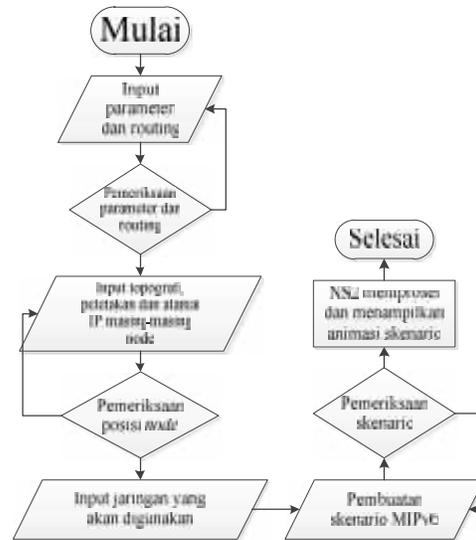
3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan penelitian mencakup hardware dan software berikut:

1. Hardware:
 - Laptop Toshiba Satellite L510, Pentium® Dual-Core CPU T4400 (2.20 GHz), 1GB DDR2 dan 300GB HDD
2. Software:
 - a. Windows XP Professional SP3
 - b. Cygwin
 - c. Ns-allinone-2.31
 - d. FHMIP 1.3.1

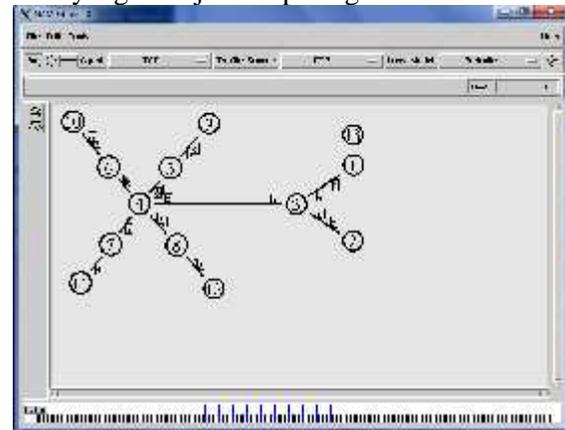
3.3. Rancangan yang Digunakan

Simulasi dibuat berdasarkan flowchart dan topologi sederhana. Flowchart program dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.2 Flowchart program yang akan dikerjakan.

Pengaturan topologi dengan NAM pada NS2 yang ditunjukkan pada gambar III.2.



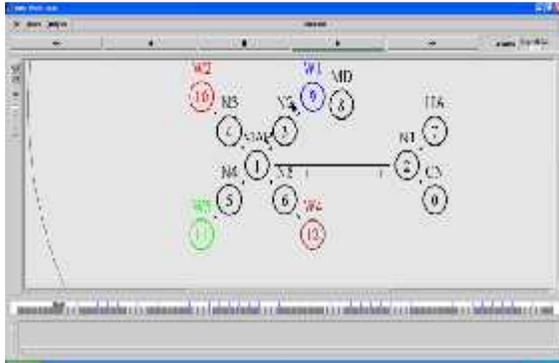
Gambar 3.3 Skema Topologi Jaringan

Dengan medium wireless 802.11 1Mbps, jaringan yang terhubung dengan *Mobile Anchor Point* (MAP) menggunakan kabel 10Mbps dan jaringan backbone terhubung menggunakan kabel 100Mbps, demikian juga untuk jaringan antara HA dan CN yang terhubung menggunakan kabel 100Mbps.

Sumber untuk simulasi menggunakan UDP CBR yang menyediakan *traffic* konstan tanpa proses *acknowledgment* terlebih dahulu. *Traffic* ini biasa digunakan oleh aplikasi *real-time* tanpa mekanisme *recovery* dan memudahkan untuk melakukan analisa.

4. Hasil dan Pembahasan

Simulasi berlangsung selama 53 detik untuk keadaan pertama dan kedua, 20 detik untuk keadaan ketiga. Dengan waktu untuk masing-masing *nodewireless* selama 10 detik termasuk perjalanan MD menuju masing-masing *node wireless*.



Gambar 4.1 simulasi kondisi pertama

Simulasi MIPv6 dilakukan dengan MD melakukan pergerakan dari HA menuju FN (*ForeignNetwork*). FN terdiri dari 4 *node wireless* untuk kondisi pertama dan kedua. Perbedaan antara kondisi pertama dan kedua adalah pada pergerakan MD.

Kondisi pertama, MD bergerak dari HA menuju W1 yang terdapat pada FN. Setelah terjadi *handoff* dan MD terhubung dengan W1, pergerakan MD dilanjutkan menuju W2, W3, W4 dan kembali ke HA. Waktu untuk masing-masing pergerakan MD disediakan selama 10 detik termasuk untuk waktu tempuh yang dibutuhkan MD menuju setiap *node*.

Kondisi kedua diawali dengan pergerakan MD dari HA menuju W4. Saat MD telah melakukan *handoff* dan terhubung dengan W4 yang terdapat pada jaringan FN, MD melakukan pergerakan menuju W2, W3, W1 dan kembali ke HA. Seperti kondisi pertama, waktu yang disediakan termasuk pergerakan MD menuju masing-masing *node* adalah 10 detik.

Berbeda dengan kondisi pertama dan kedua yang memiliki 4 *node wireless* pada FN. FN pada kondisi ketiga hanya memiliki 2 *node wireless*. Kondisi ketiga berfungsi sebagai patokan waktu *handoff*.

Data simulasi pada masing-masing keadaan menunjukkan waktu *handoff* berbeda-beda. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Waktu saat terjadi permintaan dan balasan antara MD dengan W1 keadaan pertama

Event	Waktu terjadi
MD mengirim permintaan (T ₁)	0
W1 menerima permintaan (T ₂)	0.640047
W1 mengirim balasan (T ₃)	1.171094
MD menerima balasan (T ₄)	0.640047
MD mulai melakukan pengiriman data (T ₅)	0.01

Maka waktu *handoff* kondisi pertama:
 $H = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5$
 Didapatkan: 2.461188 mdetik

Tabel 4.2 Waktu saat terjadi permintaan dan balasan antara MD dengan W4 keadaan kedua

Event	Waktu terjadi
MD mengirim permintaan (T ₁)	0
W4 menerima permintaan (T ₂)	0.640053
W4 mengirim balasan (T ₃)	1.091107
MD menerima balasan (T ₄)	0.640054
MD mulai melakukan pengiriman data (T ₅)	0.544

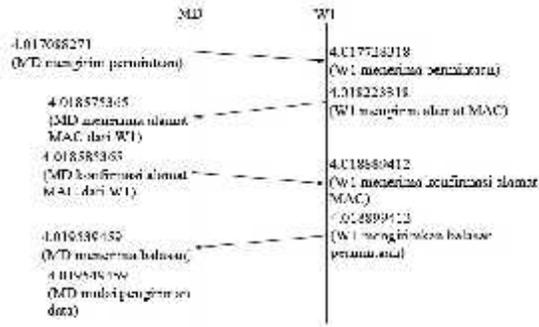
Waktu *handoff* kondisi kedua: 2.915214 mdetik.

Tabel 4.3 Waktu saat terjadi permintaan dan balasan antara MD dengan W1 keadaan ketiga

Event	Waktu terjadi
MD mengirim permintaan (T ₁)	0
W1 menerima permintaan (T ₂)	0.640047
W1 mengirim balasan (T ₃)	0.846094
MD menerima balasan (T ₄)	0.640047
MD mulai melakukan pengiriman data (T ₅)	0.01

Waktu *handoff* kondisi ketiga: 2.136188 mdetik.

Pengiriman data yang terjadi pada saat *handoff* untuk masing-masing kondisi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.2 Transaksi data antara MD dan W1 selama *handoff*

Gambar 4.2 menunjukkan waktu *handoff* terjadi saat simulasi dilakukan untuk kondisi pertama. Berdasarkan tabel IV.1 hingga IV.3, tahapan *handoff* masing-masing keadaan simulasi hampir sama, maka transaksi data untuk kondisi kedua dan ketiga memiliki skema yang sama dengan kondisi pertama. Perbedaan hanya pada waktu saat transaksi terjadi.

Saat proses *handoff* terjadi, proses BU, CoA dan RA juga terjadi. Dan pada gambar IV.2 proses tersebut tidak diperlihatkan karena telah termasuk pada jarak waktu yang telah ada.

Berdasarkan data simulasi masing-masing keadaan, terjadi perbedaan waktu *handoff*. Perbedaan ini disebabkan karena:

- ✓ Jarak antara MD dengan W1 pada kondisi pertama lebih dekat dibandingkan dengan jarak antara MD dengan W4 pada kondisi kedua.
- ✓ Jumlah *node wireless* pada kondisi pertama lebih banyak dibandingkan dengan kondisi ketiga yang mempengaruhi kinerja MAP.
- ✓ Jumlah *node wireless* yang terlibat saat proses *handoff*. Pada keadaan pertama *node* yang terlibat hanya MD dan W1, dan pada keadaan kedua yang terlibat adalah MD, W1 dan W4.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

- Hasil trace menunjukkan bahwa alamat IP yang digunakan MD tidak mengalami perubahan. Hal ini membuktikan bahwa simulasi MIPv6 menggunakan NS2 telah berhasil dilakukan.

- Waktu *handoff* pada masing-masing keadaan tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok, yaitu antara 0.324992 hingga 0.779026 detik.
- Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *handoff* dipengaruhi oleh jarak, jumlah *node wireless* pada FA dan jumlah *node wireless* yang terlibat saat proses *handoff*.

5.2. Saran

- Untuk perkembangan selanjutnya, bisa dengan menambahkan MAP atau MD lebih dari 1 (satu). Sehingga simulasi menjadi lebih mendekati keadaan yang sesungguhnya, selain dengan membuat pergerakan MD menjadi berbeda.

Daftar Pustaka

- [1]. Aldalaty, K. E. (2009). *Mobile IP Handover Delay Reduction Using Seamless Handover Architecture*. Blekinge Institute of Technology.
- [2]. Anjum, F. (2003). *Voice Performance in WLAN Network - An Experimental Study*. United States of America: Telecordia Technologies; Toshiba America Research.
- [3]. Blanchet, M. (2006). *Migrating to IPv6 A Practical Guide to Implementing IPv6 in Mobile and Fixed Network*. Quebec: John Wiley & Sons, Ltd.
- [4]. DiNicolo, A. (2012). *Mobile IP Over WLAN Simulation Using NS2*. ENSC 427.
- [5]. Mankin, A. (2001). Threat Models Introduced by Mobile IPv6 and Requirements for Security in Mobile IPv6. *Internet-Draft draft-team-mobileip-mipv6-sec-reqts-00*.
- [6]. Perkins, C. E. (1997). *Mobile IP*. IEEE Communications Magazine.
- [7]. Redi, J. (1998). *Mobile IP: A Solution for Transparent, Seamless Mobile Computer Communications*. United States of America: Microsoft Research.
- [8]. Wey, H.-Y. (2004). *Two-Hop-Relay Architecture for Next-Generation WWAN/WLAN Integration*. Columbia University: IEEE Wireless Communication.