

IMPLEMENTASI INTERPLANETARY OVERLAY NETWORK PADA DELAY TOLERANT NETWORK SEBAGAI JARINGAN TRANSMISI DALAM PENCARIAN KORBAN BENCANA ALAM

IMPLEMENTATION OF INTERPLANETARY OVERLAY NETWORK – DELAY TOLERANT NETWORK AS TRANSMISSION NETWORK FOR SEARCH OF NATURAL DISASTER VICTIM

Runi Siti N [1], Rumani M [2], Casi Setianingsih [3]

Prodi S1 Sistem Komputer

Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi Terusan Buah Batu 40257, Indonesia

[1]runisn@student.telkomuniversity.ac.id, [2]rumani@telkomuniversity.ac.id,

[3]setiacasie@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Bencana alam adalah suatu kejadian yang bisa terjadi kapan saja tanpa terduga. Pada kasus bencana alam yang dahsyat bukan hanya memberikan korban jiwa dan hilangnya harta benda saja, tetapi dapat mengganggu atau merusak infrastruktur jaringan komunikasi yang telah dibangun seperti jaringan seluler, jaringan PSTN, dan jaringan internet. *Delay Tolerant Network (DTN)* dapat menjadi salah satu solusi yang cocok untuk permasalahan ketidakterediaan jaringan tersebut. DTN adalah jaringan yang dirancang untuk kondisi-kondisi yang menantang, dimana pada kondisi tersebut *Internet Protocol Suite* tidak dapat menanganinya dengan benar. Kondisi-kondisi tersebut diantaranya adalah konektivitas yang tidak selalu ada, waktu tunda yang panjang, laju data asimetris dan tingkat kesalahan yang tinggi. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa DTN cocok diterapkan pada kondisi tersebut, tetapi dengan memasang banyak *node* sehingga transmisi data akan lebih efektif.

Kata kunci : *Delay Tolerant Network, DTN, Interplanetary Overlay Network, ION-DTN*

Abstract

Natural Disaster is an event that can happen anytime unexpected. In the case of massive natural disaster, not only causing big casualty and loss of property, but it may interference or damage the infrastructure of communication network such as Cellular Network, PSTN Network and Internet Network. Delay Tolerant Network (DTN) can be one of suitable solutions for intermittent network. DTN is a network that designed for the challenging conditions, where the Internet Protocol Suite could not handle it properly. These conditions include Intermittent Connectivity, Long Delay, Assymetric Data Rates and High Error Rates. The results of the implementation are that large number of nodes on ION-DTN is effecting the transmission process. It is because the store and forward method started working at the node which is crossed over the rhyme. So while the transmission between 2 nodes, the data transmission have little possibility to arrive at the destination.

Keywords : *Delay Tolerant Network, DTN, Interplanetary Overlay Network, ION-DTN*

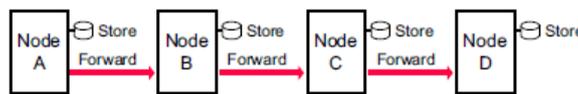
1. Pendahuluan

Bencana alam adalah suatu kejadian yang bisa terjadi kapan saja tanpa terduga. Pada kasus bencana alam yang dahsyat bukan hanya menelan korban jiwa dan hilangnya harta benda saja, tetapi dapat juga mengganggu atau merusak infrastruktur jaringan komunikasi yang telah dibangun seperti jaringan seluler, jaringan PSTN, dan jaringan internet. Sementara itu waktu awal pasca bencana alam terjadi adalah waktu yang tepat untuk evakuasi, komunikasi antar tim SAR dengan relawan, polisi, dan tim medis menjadi hal yang sangat penting.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini dirancang untuk membangun alternatif jaringan komunikasi meskipun dengan ketidakterediaan koneksi *end-to-end*. *Delay and Tolerant Network (DTN)* dapat menjadi salah satu solusi yang cocok untuk permasalahan ketidakterediaan jaringan tersebut. Dimana jaringan ini dapat bekerja tanpa perlu adanya koneksi *end-to-end*, karena DTN menggunakan metode *store and forward* sehingga *delay* dan tingkat *error* yang tinggi dapat ditoleransi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah jaringan ION-DTN untuk transmisi data, dengan bantuan sebuah *mobile router*.

2. Landasan Teori

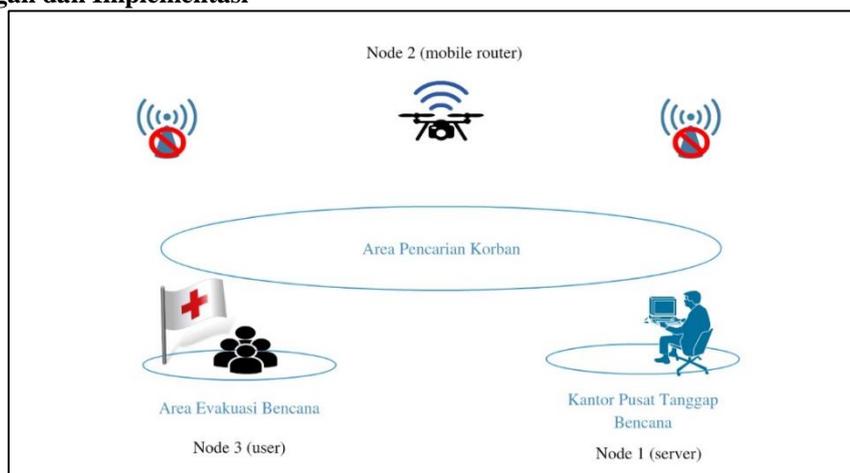
Delay Tolerant Network atau DTN adalah sebuah jaringan yang pada awalnya digunakan untuk berkomunikasi dengan pesawat luar angkasa. Tujuannya adalah memperkecil kemungkinan pemutusan yang disebabkan oleh jarak antar planet. Dimana kecepatan cahaya terasa lambat dan toleransi terhadap *delay* sangat dibutuhkan [2]. Implementasi arsitektur DTN yaitu metode *store and forward*, dengan menambahkan sebuah protokol transmisi baru yang disebut dengan *bundle protocol*. Metode *store and forward* memungkinkan untuk menghindari kebutuhan konektivitas yang terus menerus. Pesan dalam bentuk *bundle* dari suatu sumber akan disimpan pada sebuah *node* menggunakan *persistent storage* (contoh: *harddisk*) secara fisik sampai kesempatan komunikasi terbuka kembali. Ketika dua *node* berada dalam satu jangkauan maka *bundle* akan diteruskan ke *node* berikutnya sesuai dengan skema perutean. Kemudian proses tersebut akan berulang hingga sampai pada *node* tujuan [2].



Gambar 1. Alur pesan forward[2]

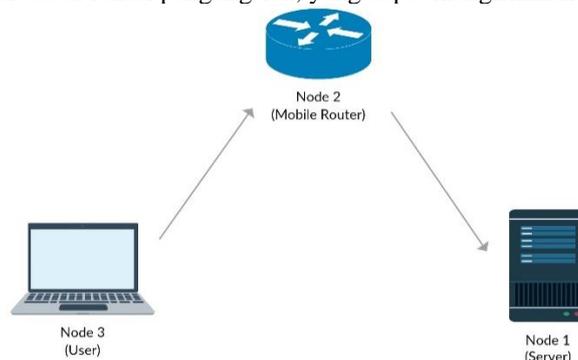
Interplanetary Overlay Network (ION) adalah implementasi *bundle protocol* dari *Jet Propulsion Laboratory* (JPL) yang khusus dikembangkan untuk digunakan dalam aplikasi robotika pesawat angkasa (*spacecraft*) dengan sistem operasi *real-time* (RTOS). ION-DTN juga dapat digunakan pada distribusi Linux x86. ION dirancang seperti *database* dan penyimpanan berkas didasarkan pada *Simple Data Recorder* (SDR), sebuah komponen yang sudah dipakai pada *spacecraft*[1].

3. Perancangan dan Implementasi



Gambar 2 Gambaran Umum sistem

Gambar diatas adalah sebuah ilustrasi pencarian korban bencana menggunakan sebuah alat bantu pengolahan citra yang datanya akan dikirimkan ke server yang terletak di kantor pusat tanggap bencana, dengan ION-DTN sebagai jaringan transmisinya. Pada sistem komunikasi ini dibagi menjadi 3 *node* yaitu : *node 1 (server)* adalah sebuah laptop yang berada di kantor pusat tanggap bencana. *Node 2* adalah sebuah Drone dengan Mikrokomputer Raspberry Pi 3 yang dilengkapi dengan sebuah *nano router*, yang berfungsi sebagai *mobile router*, dan *node 3* adalah sebuah laptop yang berada di lokasi pengungsian, yang dapat mengirimkan data ke server.



Gambar 3 Hubungan komunikasi antar *node*

4. Analisis dan Pembahasan

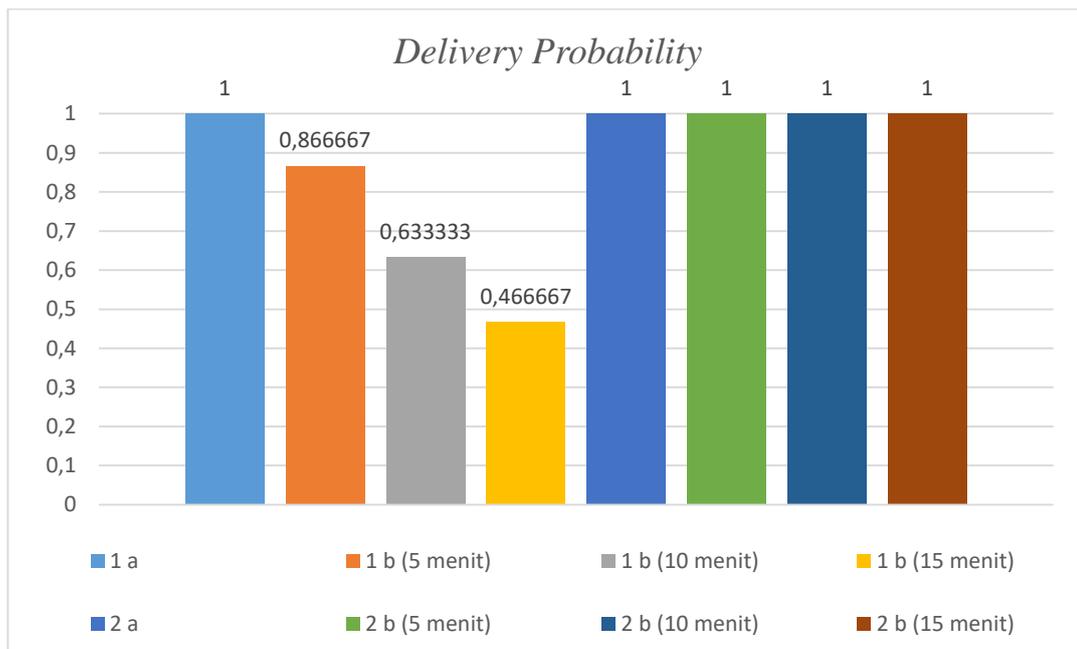
4.1 Skenario Pengujian

Proses pengujian dilakukan dengan bantuan sebuah drone yang akan menggerakkan *mobile router* dari satu *node* ke *node* lainnya. Masing-masing pengujian yang di analisa adalah hasil *capture* menggunakan aplikasi Wireshark yang akan menghasilkan sebuah file Wireshark *capture file* (.pcapng). Selanjutnya pada file *capture* tersebut akan difilter dengan filter *bundle protocol*. Sehingga didapatkan hasil yang selanjutnya akan divisualkan dalam grafik.

Parameter yang diambil dari *capture* file tersebut diantaranya adalah *time span* (s) yaitu rentang waktu kedatangan paket pertama dan terakhir, kemudian *packets* yaitu jumlah paket yang dikirim dari *node* sumber atau jumlah paket yang dibentuk di *node* tujuan, dan yang terakhir adalah total data (bytes) yang merupakan total ukuran data yang dikirim atau diterima. Untuk sub pengujian dengan pemutusan, ditambahkan waktu *reconnect* (s) yaitu adalah waktu saat jaringan kembali terkoneksi ke *mobile router*.

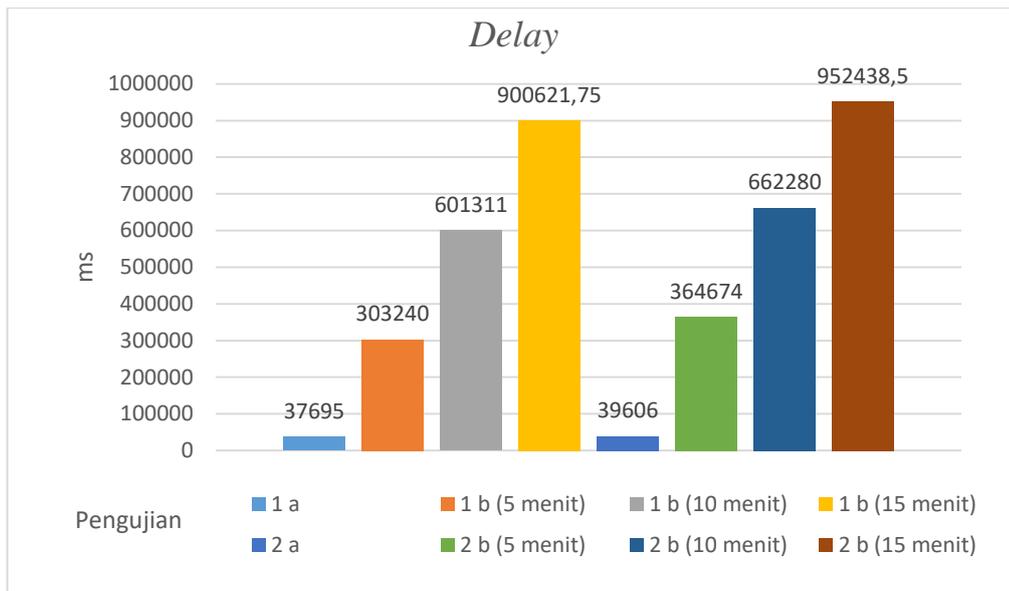
4.2 Hasil dan Analisa

Terlihat pada **Gambar 4** bahwa ada 5 pengujian yang menghasilkan nilai probabilitas 1, yaitu pengukuran 1a, 2a, 2b (5 menit), 2b (10 menit) dan 2b (15 menit). Pada pengujian 1a data berhasil terkirim seluruhnya karena *node* 1 berada dalam jangkauan *mobile router*, begitu juga dengan pengujian 2a dimana *node* 3 dan *node* 1 saling terhubung ke *mobile router*. Untuk pengujian 2b (5 – 15 menit) menghasilkan nilai probabilitas 1 dikarenakan data di *store* dan di *forward* dari *mobile router*. Sehingga semua data dari *node* 3 terkirim seluruhnya ke *node* 1. Sementara itu terjadi penurunan tingkat *delivery probability* pada pengujian 1b (5 menit), 1b (10 menit) dan 1b (15 menit). Secara teori pada koneksi *end-to-end*, apabila *bundle* protokol kehilangan kontak dengan *node* lain sebelum di lakukan metode *store and forward*, maka *bundle* dapat saja hilang sebelum kontak terjadi atau bahkan saat transmisi data dilakukan karena adanya *timeout*.



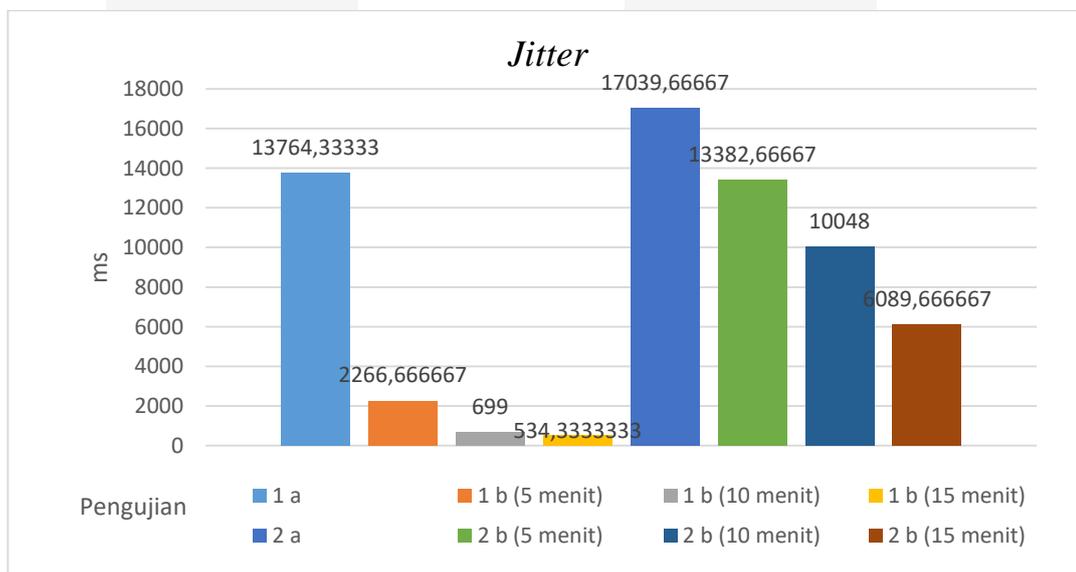
Gambar 4 Grafik *delivery probability*

Pada **Gambar 5** grafik waktu *delay* naik pada setiap skenario pengujian. Waktu *delay* terkecil pada masing-masing pengujian adalah pada pengujian 1 a dan 2 a, hal ini terjadi karena pada kedua pengujian tersebut tidak terjadi pemutusan koneksi, sehingga data langsung dikirim. Sementara untuk pengujian 1 b (5 – 15 menit) dan 2 b (5 – 15 menit) grafik naik sesuai dengan penambahan waktu pemutusan. Semakin lama waktu pemutusan koneksi maka semakin tinggi juga *delay* yang dihasilkan.



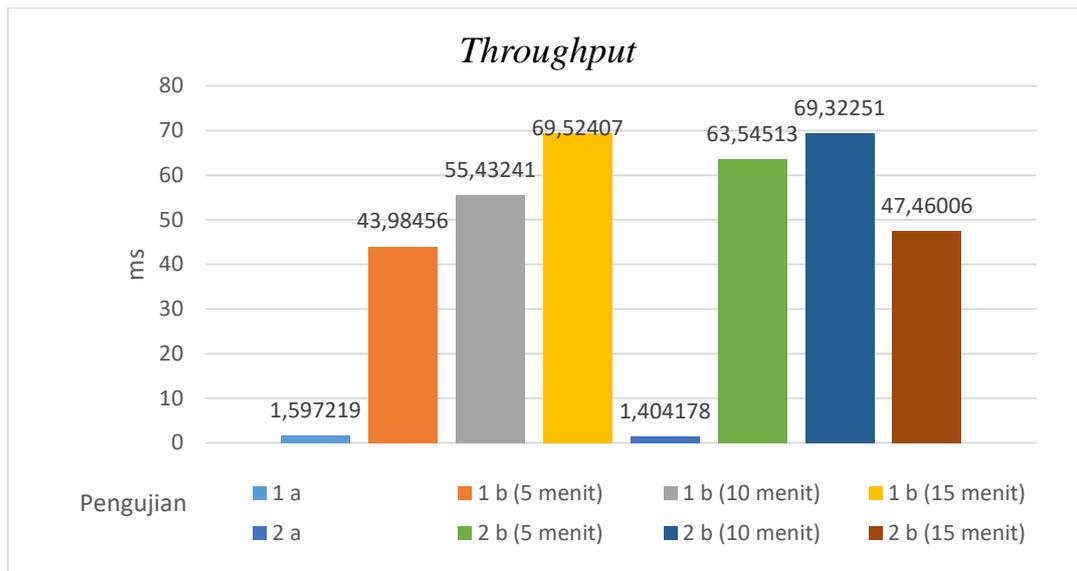
Gambar 5 Grafik delay

Pada Gambar 6 terlihat bahwa grafik jitter berbanding terbalik dengan delay. Hal ini dikarenakan semakin tinggi waktu pemutusan, maka variansi delay yang dihasilkan juga semakin kecil. Untuk pengujian 1 a dan 2 a jitter menempati posisi tinggi pada setiap pengujiannya dikarenakan hasil variansi dari delay memiliki nilai yang tinggi. Sementara untuk pengujian 1 b (5 -15 menit) grafik menurun karena semakin lama delay data yang dikirimkan juga semakin sedikit, maka variansi delay juga menjadi mengecil. Dan untuk pengujian 2 b (5 menit – 15 menit) grafik menurun karena semakin lama delay terjadi, maka data di ubah mobile router menjadi paket yang lebih kecil, sehingga jumlah paket yang di transmisikan juga lebih sedikit, menghasilkan variansi yang kecil.



Gambar 6 Grafik Jitter

Dari hasil pengukuran throughput pada node tujuan, didapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4. Karena pada pengujian 1 a dan 2 a time span atau rentang waktu kedatangan paket berukuran besar, maka akan menghasilkan nilai throughput yang kecil. Secara teori, rumus throughput adalah paket data yang diterima dibagi dengan time stamp (s). Sehingga semakin rendah time stamp akan menghasilkan nilai throughput yang lebih besar. Tetapi terdapat penurunan nilai throughput pada pengujian 2 b (15 menit), hal ini dikarenakan time span pada pengujian ini nilainya naik.



Gambar 7 Grafik Throughput

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. *Interplanetary Overlay Network* (ION-DTN) merupakan arsitektur jaringan yang cocok digunakan untuk komunikasi *end-to-end* yang sering terputus karena bermacam gangguan. Sampai atau tidaknya data yang dikirim bergantung pada metode *store and forward* pada ION-DTN
2. Aplikasi desktop untuk akses fitur pengiriman data, dan chat dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.
3. Hasil analisis QoS menunjukkan bahwa jaringan ION-DTN yang diimplementasikan ini memiliki kekurangan dikarenakan kurangnya *node* sehingga data yang ditransmisikan dari *node 2* tidak terkirim sepenuhnya saat terjadi pemutusan. Tetapi pada saat data ditransmisikan dari *node 3*, data terkirim semuanya, saat saling terhubung ataupun saat pemutusan jaringan, dikarenakan data di *store* dan di *forward* pada *mobile router*.

6. Saran

Adapun saran untuk penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut :

1. Ditambahkan minimal sebuah *node* agar proses *store and forward* terlihat saat deteksi korban bencana.
2. Menerapkan *multicopy routing protocol*.
3. Menambahkan fitur – fitur di aplikasi desktop seperti tombol untuk menyalakan ION-DTN, dan untuk menerima data dari suatu node tanpa harus mengakses dari *terminal*.

Mengembangkan aplikasi berbasis *mobile* yang dapat melakukan *chat* dan transfer file hasil *capture* dari *mobile phone*.

7. Daftar Pustaka

- [1] Burleigh, Scott. 2016. *Interplanetary Overlay Network (ION) Design and Operation v3.4*. Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology [Online] Available at : <https://sourceforge.net/projects/ion-dtn> [08 September 2016, 02:52]
- [2] Warthman, Forrest. 2015. *Delay Tolerant Network (DTNs) : A Tutorial v.3.2*. DTN Research Group and others in the global DTN community. [Online] Available at : http://ipnsig.org/wp-content/uploads/2015/09/DTN_Tutorial_v3.2.pdf [18 Oktober 2016, 08:0]