

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi terfokus pada perangkat yang murah, mudah, kuat, dan pintar, terutama pada perkembangan perangkat teknologi berbasis *wireless* atau nirkabel. Perkembangan tersebut dipicu akibat pola tingkah laku masyarakat saat ini yang lebih pragmatis terhadap perangkat teknologi, mereka menginginkan penggunaan perangkat yang dapat melakukan beberapa hal sekaligus. Salah satu protokol yang sering digunakan dalam jaringan tersebut adalah TCP/IP (*Transfer Control Protocol/Internet Protocol*). Tetapi dengan munculnya daerah-daerah yang memiliki tingkat kesulitan konektivitas kecil (*Challenged Network*), protokol TCP/IP tidak dapat menanggulangi permasalahan tersebut. Secara kualitatif *Challenged Network* dikarakteristikan dengan *latency*, *limitation bandwidth*, probabilitas *error* yang tinggi, *node longevity*, diskonektifitas dan ketidakstabilan *end-to-end path* yang tinggi [1] [2] [3] seperti halnya *rural area*, sehingga protokol TCP/IP tidak bisa digunakan pada jaringan seperti ini [3]. Oleh karena itu lahirlah *Delay Tolerant Network* (DTN) sebagai solusi dari kelemahan protokol TCP/IP saat ini.

ProPHET routing merupakan salah satu protokol routing pertama yang didefinisikan pada saat penelitian awal DTN [2]. Protokol ini juga merupakan salah satu protokol yang didefinisikan secara lengkap dalam *IRTF Internet Draft* [2]. Oleh karena itu, protokol ini sering digunakan sebagai pembanding terhadap evaluasi protokol *routing* DTN lainnya [4]. *ProPHET routing* menggunakan *history* pertemuan yang dilakukan oleh satu node dengan node yang lainnya, serta menggunakan sifat transitif dari jaringan untuk mengoptimalkan *bundle forwarding* dengan meminimalkan aliran distribusi paket pada jaringan tersebut [5]. *ProPHETv2* merupakan perkembangan dari *ProPHET routing*, dengan mempertahankan konsep yang sama, *ProPHETv2* diharapkan mampu untuk mengatasi kelemahan dari *ProPHET* yaitu jika antara dua *node* sering bertemu dalam interval waktu singkat, probabilitas pengiriman antara kedua *node* tersebut akan meningkat dan akan mendistorsi pola mobilitas. Sementara *ProPHETv2* menggunakan waktu *inter-meeting* untuk menyelesaikan permasalahan tersebut [6].

Jaringan yang digunakan pada penelitian ini adalah jaringan berbasis *Vehicular Delay-Tolerant Network* [7]. VDTN sangat diperlukan untuk jaringan yang memiliki masalah terhadap jarak, dimulai dari *Intermittently Connected Ad Hoc Networks* (ICMANs), *Vehicular Ad Hoc Networks* (VANETs), jaringan sensor yang terdapat di wilayah yang ekstrim, komunikasi luar angkasa, sampai jaringan pendeteksi bencana.

VDTN merupakan suatu teknologi yang menerapkan konsep *Store-Carry-Forward*, dimana suatu informasi akan ditumpangkan ke *mobile node* dan akan diteruskan ke *node* yang lain selama masih dalam cakupan suatu *node* untuk meneruskan pengiriman informasi [8]. Selama proses pengiriman informasi *mobile node* akan melakukan proses *Store-Carry-Forward* sampai mencapai destinasi tujuan pengiriman informasi. Dalam mekanisme pengiriman informasi, VDTN memiliki beberapa metode yang digunakan, salah satunya adalah *Map Based*.

Berdasarkan ulasan di atas maka tercipta ide untuk menganalisis performansi algoritma *ProPHETv2*, *ProPHET Energy Aware (ProPHET EA)*, *ProPHETv2 Energy Aware (ProPHETv2 EA) Routing* berbasis *Vehicular Delay-Tolerant Network* menggunakan model *Map Based*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dirumuskan beberapa rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian kali ini, yaitu:

1. Bagaimana proses pembuatan model dan skenario kendaraan pada VDTN?
2. Bagaimana cara membuat peta lokasi pada penelitian kali ini?
3. Bagaimana cara menerapkan algoritma *ProPHETv2*, *ProPHET EA*, dan *ProPHETv2 EA Routing* pada ONE Simulator dengan skenario yang berbeda?
4. Bagaimanakah pengaruh jumlah *node (Node Number)*, ukuran *message Time To Live (Message TTL Size)*, dan kecepatan *node* terhadap konsumsi energi yang diperlukan, dengan tidak mengesampingkan beberapa parameter seperti perbandingan paket yang dikirim dan paket yang dibentuk (*Delivery Ratio*), perbandingan pesan yang sampai tujuan dengan pesan yang dibuat (*Overhead Ratio*), dan rata-rata waktu yang diperlukan untuk mengirim pesan (*Average Latency*) dari algoritma *ProPHETv2*, *ProPHET EA*, dan *ProPHETv2 EA Routing*?
5. Bagaimana melakukan perbandingan performansi algoritma *ProPHETv2*, *ProPHET EA*, dan *ProPHETv2 EA Routing* dengan skenario yang berbeda?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memperjelas pembahasan penelitian kali ini perlu dibuat pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah yang dilakukan dalam penelitian kali ini, yaitu:

1. Algoritma yang digunakan adalah *ProPHETv2*, *ProPHET EA*, dan *ProPHETv2 EA Routing*.
2. Perancangan dan simulasi diterapkan pada *Opportunistic Network Environment (ONE) Simulator*.

3. Peta didapat dari www.openstreetmap.org.
4. Kendaraan sudah memiliki perangkat untuk menerima dan mengirimkan paket data VDTN.
5. Pergerakan kendaraan tidak diperhitungkan faktor penghambat kendaraan seperti kemacetan.
6. Data dikirimkan tidak spesifik melainkan paket data secara umum.
7. Aspek yang dianalisis adalah bagaimana mengefisiensi *Energy Consumption* dengan tidak mengesampingkan parameter *Delivery Ratio*, *Overhead Ratio*, dan *Average Latency*.
8. Parameter yang diuji dalam analisa performa protokol *routing* adalah *Node Number*, *Message TTL Size*, dan kecepatan *node*.
9. Jaringan yang dipakai antar *node* adalah jaringan WiFi.
10. *Node* yang digunakan berdasarkan kendaraan yang melewati daerah yang telah ditentukan.
11. Komunikasi antar *node* menggunakan standar 802.11b.
12. Skema perancangan menggunakan perangkat lunak.
13. Setiap *node* sudah mengetahui lokasi *node* lainnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mensimulasikan *Delay Tolerant Network* menggunakan *Opportunistic Network Environment (ONE) Simulator*.
2. Mengetahui dan menganalisa performansi protokol *routing ProPHETv2*, *ProPHET Energy Aware (ProPHET EA)*, dan *ProPHETv2 Energy Aware (ProPHETv2 EA)* dengan parameter *Energy Consumption*, perbandingan paket yang dikirim dan paket yang dibentuk (*Delivery Ratio*), perbandingan pesan yang sampai tujuan dengan pesan yang dibuat (*Overhead Ratio*), dan rata-rata waktu yang diperlukan untuk mengirim pesan (*Average Latency*), dengan menggunakan beberapa parameter uji, yaitu Jumlah *Node*, *Message TTL Size*, dan kecepatan *node* dalam beberapa kondisi.
3. Menyimpulkan protokol *routing* yang memiliki performansi dalam mengefesiensikan *Energy Consumption* lebih baik yang akhirnya dapat digunakan menjadi pertimbangan dalam penerapan nyata nantinya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari analisa performa perancangan ini adalah

1. Mengetahui bagaimana performansi keseluruhan dari *ProPHETv2*, *ProPHET EA*, dan *ProPHETv2 EA Routing* berdasarkan parameter analisa.
2. Menemukan rekomendasi algoritma jika menggunakan konsep *Multi Copy Message*.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, algoritma *ProPHETv2*, *ProPHET EA*, dan *ProPHETv2 EA Routing* dapat diterapkan pada sistem transportasi publik apabila kendaraan memiliki perangkat pengirim dan penerima data VDTN. Skenario perutean menggunakan kendaraan yang melewati daerah yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini dikarenakan algoritma ini menggunakan konsep *Multi Copy Message*, sehingga jalur *node* harus sudah jelas untuk meningkatkan rasio pengirimannya (*Delivery Ratio*). *ProPHETv2 EA* diharapkan akan memiliki nilai konsumsi energi yang lebih kecil dibandingkan dengan *ProPHETv2* dan *ProPHET EA*, karena *ProPHETv2 EA* memiliki algoritma tambahan dalam penentuan jalur pesan, yaitu dengan memperhatikan *delivery probability*, waktu *inter-meeting* antar *node*, dan keadaan status energi dari suatu *node*.

1.7 Penelitian Terkait

Pada penelitian ini merujuk pada penelitian sebelumnya [9] [6] [5] dimana pada penelitian [9] membahas mengenai *ProPHETv2* yang merupakan evolusi *routing* protokol DTN, *ProPHET* dan pada penelitian [6] membahas mengenai peningkatan *ProPHET* routing pada DTN dengan menggunakan *contact duration*, sedangkan pada penelitian [5] membahas mengenai analisis energi protokol *ProPHET* di jaringan oportunistik. Pada penelitian yang sekarang dilakukan akan menganalisis mengenai *ProPHETv2*, *ProPHET EA*, dan *ProPHETv2 EA routing* di jaringan VDTN, dengan fokus utama yaitu dalam konsumsi energi yang digunakan, tetapi tetap memperhatikan kualitas layanan yang diberikan.

Sangat berbeda dengan penelitian [9] yang masih menggunakan jaringan DTN dengan menggunakan topologi rantai/*chain* dan hanya menggunakan protokol *ProPHETv2* saja. Pada penelitian [6] hanya menambahkan metode *contact duration* pada *ProPHET* tanpa adanya fokus terhadap konsumsi energi dan pada penelitian [5] terdapat analisis mengenai konsumsi energi tetapi protokol yang digunakan adalah *ProPHET* dan *ProPHET EA*. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan menganalisis performansi algoritma *ProPHETv2*, *ProPHET EA*, dan *ProPHETv2 EA Routing* dengan mempertimbangkan efisiensi *energy consumption*.

1.8 Metodologi Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang bersifat pra-eksperimen. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi literatur.

Mempelajari teori-teori pendukung dari referensi yang dikumpulkan meliputi:

- a. Teori jaringan DTN dan VDTN.
 - b. Teori protokol *routing ProPHETv2, ProPHET EA, ProPHETv2 EA*.
 - c. Teori parameter kinerja (*delivery ratio, overhead ratio, average latency*, dan konsumsi energi).
 - d. Teori ONE Simulator.
 - e. Tahap-tahap membangun simulasi.
2. Perancangan.

Tahapan ini merupakan rancangan skenario yang digunakan dalam melakukan penelitian yang terdiri dari:

- a. Menggunakan protokol routing *ProPHETv2, ProPHET EA, dan ProPHETv2 EA*.
 - b. Jumlah *node*, ukuran *message TTL*, dan kecepatan *node* bervariasi pada pergerakan *Map Based*.
 - c. Inisialisasi nilai energi yang tetap untuk setiap *node* pada kedua pergerakan.
 - d. Setiap *node* dapat menjadi sumber (*source*) dan tujuan (*destination*) pesan.
3. Pembangunan simulasi dan pengumpulan data.

Simulasi pengujian pada penelitian ini menggunakan ONE Simulator dan membagikan *report* untuk mengumpulkan data sesuai dengan parameter kinerja.

4. Analisis data simulasi.

Dari data yang telah dikumpulkan setelah proses simulasi, selanjutnya data diproses dan diamati untuk kemudian dianalisis berdasarkan parameter kinerja.

5. Penarikan kesimpulan.

Penarikan kesimpulan terhadap data yang telah dianalisis mengacu pada parameter kinerja yang telah ditentukan.