

ANALISIS ALGORITMA PEGASIS PADA JARINGAN SENSOR NIRKABEL

Stephanie Arief Puspita¹, Sofia Naning Hertiana², Leanna Vidya Yovita³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Wireless Sensor Network (WSN) atau jaringan sensor nirkabel adalah suatu infrastruktur jaringan nirkabel yang terdiri dari sekumpulan node sensor yang disebar di suatu area tertentu, dengan tujuan untuk memonitor dan mengontrol area sensor tersebut. WSN menjadi sesuatu yang penting agar didapatkan jaringan sensor yang memiliki kemampuan operasional yang efisien serta performansi yang baik. WSN telah menjadi suatu fenomena di dunia industri maupun akademis. Teknologi WSN merupakan suatu penghubung antara lingkungan fisik dan dunia digital.

Pada WSN terdapat beberapa masalah pada simulasinya, salah satunya adalah masalah performansi. Performansi akan bagus jika QoS pada jaringan mempunyai nilai yang juga bagus. Nilai QoS yang baik dapat dilihat dari throughput yang tinggi serta delay dan retransmisi yang kecil.

Pada tugas akhir ini QoS dianalisa dengan menggunakan algoritma PEGASIS (Power Efficient Gathering in Sensor Information System). PEGASIS adalah algoritma berdasarkan sambungan rantai yang paling dekat. Simulasi ini dilakukan dengan software NS2 (Network Simulator 2) dan analisa performansi topologi jaringan menggunakan parameter throughput, delay, dan retransmisi.

Kata Kunci : wireless sensor network, algoritma PEGASIS.

Abstract

Wireless Sensor Network (WSN) is a wireless infrastructure network that consists of a group of node sensors placed in a specific area, for monitoring and control that area. It became important so a network sensor has efficient operational cost and good performance. WSN, a technology that bridge real world with digital, is a phenomenon in the industry either academic practice.

Still, there are problems in WSN which need further research, one of it is performance. Network performance is based on QoS that depends on good networks. Good performance indicated with a high value of throughput and low value of delay and retransmission.

This research was analyzed QoS using PEGASIS (Power Efficient Gathering in Sensor Information System) algorithm. PEGASIS is an algorithm that counts based on the closest chain connection. Simulation was done using NS2 (Network Simulator 2) and analyzing topology performance with the following parameter: throughput, delay, and retransmission.

Keywords : Wireless Sensor Network, PEGASIS algorithm.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wireless Sensor Network (WSN) merupakan sekumpulan *node* sensor yang disebar pada suatu area tertentu untuk memonitor dan mengontrol data tersebut. Setiap *node* dalam jaringan sensor memiliki kemampuan mengumpulkan data dan memrosesnya, serta mengirimkannya ke *node sink*. Namun sayangnya, WSN memiliki suatu kekurangan yang mendasar, yaitu performansi pada jaringannya. Performansi jaringan ini menjadi suatu hal yang penting mengingat kualitas data yang diterima harus maksimal dengan QoS yang bagus agar terjaminnya informasi yang sesuai dengan data yang dikirimkan. *Quality of Service* (disingkat menjadi QoS) merupakan mekanisme jaringan yang memungkinkan aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan.

Penelitian tentang WSN akhir-akhir ini difokuskan untuk meningkatkan performansi pada jaringan, karena performansi secara langsung berpengaruh terhadap kualitas informasi yang diterima. Metode yang digunakan adalah dengan cara memperkirakan kehandalan informasi selama mengirim dan menerima. Salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan menciptakan algoritma-algoritma routing yang berbasis pada performansi yang baik dengan QoS yang diharapkan.

Tugas akhir ini bertujuan untuk mensimulasikan perbandingan *direct transmission* dan algoritma PEGASIS dengan model topologi *simple chain network* serta *hierarchical chain based binary network* pada WSN. Dari hasil simulasi didapatkan data yang ditampilkan menggunakan grafik beserta pembahasannya, sehingga dapat diketahui pengaruh algoritma PEGASIS dalam jaringan WSN, khususnya dalam performansinya.

Simulasi dilakukan dengan bantuan *software* NS2 dan analisa performansi topologi jaringan akan melihat QoS dari hasil simulasi yang dilakukan yang meliputi *throughput*, *delay*, dan retransmisi.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja QoS (Quality of Service) dari algoritma PEGASIS untuk diaplikasikan pada *direct transmission* sehingga dapat diterapkan pada *Wireless Sensor Network*.

1.3 Perumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini permasalahan pada *Wireless Sensor Network* dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Melakukan pengiriman data secara langsung tanpa algoritma (*direct transmission*).
- Permodelan algoritma PEGASIS pada jaringan sensor nirkabel menggunakan NS-2 (*Network Simulator-2*).
- Memonitor/melakukan pencatatan parameter untuk perhitungan QoS pada jaringan yang disimulasikan.
- Menganalisis QoS yang didapat dan membandingkannya dengan model jaringan yang tidak menggunakan algoritma PEGASIS (*direct transmission*).

1.4 Pembatasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah:

- a. Asumsi *node* sensor homogen dan tidak dapat mengkonversi energi sendiri.
- b. Percobaan ini dilakukan pada jaringan *wireless* statis yaitu dimana rute telah ditentukan dalam topologi yang dirancang.
- c. Analisis performansi berdasarkan perbandingan antara *direct transmission* dan algoritma PEGASIS.
- d. Tidak membahas sistem keamanan jaringan.

1.5 Hasil yang diharapkan

Diharapkan penelitian topologi jaringan pada WSN ini menghasilkan analisis hasil simulasi yang akurat dan mendapatkan hasil yang *significant* tentang performansi jaringan dengan beberapa parameter yang diuji.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metodologi sebagai berikut:

1. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pendalaman materi dari WSN, serta pengetahuan tentang model-model topologi pada WSN, termasuk *software* NS2 yang nantinya akan digunakan sebagai simulator.

2. Tahap Pemodelan

Pada tahap ini dilakukan pemodelan *node* sensor untuk dijadikan objek penelitian.

3. Tahap Simulasi dan Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan perancangan jaringan berdasarkan topologi jaringan yang digunakan dan simulasi dengan menggunakan NS2 serta mengumpulkan data hasil simulasi dari objek penelitian.

Simulasi ini dimulai dengan men-*setting* parameter-parameter yang ada didalam WSN. Parameter yang akan di-*set* berupa jumlah *node* sensor, energi tiap *node*, luas area, jenis topologi jaringan dan lain-lain. Tahap berikutnya adalah dengan menggunakan *direct transmission*. Setelah itu disimulasikan algoritma PEGASIS pada jaringan sensor nirkabel. Topologi yang digunakan adalah *simple chain network* dengan membentuk rantai dari sensor *node* agar masing-masing *node* dapat mengirimkan atau menerima dari tetangganya dan hanya satu *node* dari rantai tersebut yang mengirim ke Base Station atau *sink node* dan *hierarchical chain based binary network* dengan membentuk rangkaian berantai tapi pada *node* yang bertingkat. Kemudian akan dibandingkan yang lebih baik QoSnya dari *direct transmission* dan algoritma PEGASIS. Penjelasan selengkapnya dapat dilihat pada dasar teori bagian algoritma PEGASIS.

4. Tahap Analisa

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap data yang telah diperoleh pada saat tahap penelitian dan pengumpulan data.

1.7 Sistematika Pembahasan

Analisis Algoritma PEGASIS Pada Jaringan Sensor Nirkabel

Bab 1 : PENDAHULUAN

Pada bab 1 ini, dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan & manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, hasil yang diharapkan dan metoda pelaksanaan penelitian serta sistematika pembahasan laporan.

Bab 2 : LANDASAN TEORI

Bab ini merupakan tinjauan pustaka tentang *Wireless Sensor Network* dan topologi jaringan pada WSN.

Bab 3 : PERANCANGAN DAN SIMULASI PERANGKAT LUNAK

Perancangan dimulai dari deskripsi masalah. Metoda simulasi dan algoritma dibahas di sini.

Bab 4 : PENGUJIAN DAN ANALISIS

Evaluasi dan analisis hasil dari program yang disimulasikan dibahas disini. Beserta analisis spesifikasi yang berhasil dicapai.

Bab 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari simulasi yang dilakukan serta saran untuk pengembangan di masa mendatang.



BAB V

PENUTUP

Setelah melakukan simulasi (percobaan) jaringan sensor nirkabel menggunakan *Network Simulator 2* (NS-2) dengan skenario pada Bab III yang telah disusun, maka dapat dilihat hasil simulasi tersebut pada Bab IV yang ditampilkan dalam bentuk grafik dan pembahasannya. Dalam bab ini dibahas hasil akhir performansi jaringan sensor nirkabel 802.11 yang merupakan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

1. Nilai *bit* pengirim pada *direct transmission* 857,58 kbps dan rata-rata *throughput* penerima 854.61 kbps. Sedangkan *bit pengirim* pada algoritma PEGASIS adalah 859,46376 kbps dan rata-rata *throughput* penerima 858.61132 kbps. Hal ini membuktikan bahwa algoritma PEGASIS memiliki QoS lebih tinggi sehingga menjamin realibilitas data.
2. Pada *direct transmission* ketika terjadi penambahan *traffic* maka terjadi penurunan *throughput*. Pada saat *traffic* kosong, data dikirim langsung dengan packet atau data *rate* yang besar, dan ketika terjadi penambahan *traffic*, pengiriman data secara *direct* mengalami penurunan *throughput* yang *significant*.
3. Algoritma PEGASIS pada jaringan sibuk atau pada saat penambahan *traffic* semakin besar, semakin tinggi pula nilai *throughput*nya.
4. *Delay* dan retransmisi pada *direct transmission* lebih besar daripada algoritma PEGASIS. Pada *direct transmission* retransmisi yang terjadi sebesar 8,16 *packets* atau sebesar 0.36817188%, sedangkan pada algoritma PEGASIS hanya 2,56 *packets* atau 0.113815%.
5. Performansi dari Algoritma PEGASIS menunjukkan bahwa algoritma PEGASIS mempunyai QoS yang lebih baik daripada *direct transmission*.

5.2 Saran

Pada penelitian ini telah dibuktikan kinerja algoritma PEGASIS dengan jumlah *device* sebanyak dua puluh lima buah dan sebuah Base Station lebih baik daripada pengiriman informasi secara *direct transmission*. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dilakukan dengan algoritma yang berbeda dengan jumlah *node* yang lebih banyak serta dalam area yang lebih luas.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akyildiz, I.F. *Wireless Sensor Network : A Survey*. Georgia Institute of Technology. 2001
- [2] Al-Karaki, Jamal. N. *Routing Techniques in Wireless Sensor Network : A Survey*. The Hashemite University. 2004
- [3] Bharathidasan, Archana. *Sensor Network : An Overview*. University of California. 2002
- [4] Bharathidasan, Sai Ponduru, *Sensor Networks: An Overview*.
- [5] Chung, Jae. (2002). **NS by Example**. (Online). Tersedia: <http://www.cs.wpi.edu/~goos/>
- [6] Dali Wei, Shaun Kaplan and H Anthony Chan, *Energy Efficient Clustering Algorithms for Wireless Sensor Networks*. 2008
- [7] Heinzelman, Rabiner Wendi. *Adaptive Protocol for Information Dissemination in Wireless Sensor Network*. Massachusetts Institute of Technology. 2001
- [8] Juhana Yrjola, *Summary of Energy-Efficient Communication Protocol for Wireless Microsensor Network*. 2005
- [9] Mukti, Wahyu Sukmana. *Simulasi dan Analisis Jaringan ZigBee (IEEE 802.15.4) Di Dalam Personal Area Network*. Kumpulan Tugas Akhir Institut Teknologi Telkom. 2004
- [10] *Network Simulator Home Page*. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>.
- [11] Quanhong Wang, Hassanein dan Kenan Xu, *A Practical Perspective on Wireless Sensor Networks*.