**EVALUASI PERBANDINGAN PERFORMA JARINGAN WIRELESS
SENSOR NETWORK DALAM SERANGAN *SYBIL ATTACK* DAN
*HELLO FLOOD ATTACK***

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Hawwin Purnama Akbar
201310370311216

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

EVALUASI PERBANDINGAN PERFORMA JARINGAN WIRELESS SENSOR NETWORK DALAM SERANGAN *SYBIL* *ATTACK* DAN *HELLO FLOOD ATTACK*

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata I
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Diah Risqiwati, S.T., M.T.

NIP. 108.1410.0545

Denar Regata A S.Kom., M.Kom.

NIDN. 108.1612.0591

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI PERBANDINGAN PERFORMA JARINGAN WIRELESS SENSOR NETWORK DALAM SERANGAN *SYBIL ATTACK DAN HELLO FLOOD ATTACK*

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun oleh :

Hawwin Purnama Akbar

201310370311216

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis
penguji Pada :

Menyetujui,

Penguji I

Penguji II

Ali Sofyan Kholimi, M. Kom.

NIP. 102.1410.0562

Zamah Sari, M.T.

NIDN. 108.1410.0555

Mengetahui,

Ketua Jurusan Informatika

Yuda Munarko, S. Kom, M.Sc

NIDN: 10806110443

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Hawwin Purnama Akbar

NIM : 201310370311216

FAK./JUR. : TEKNIK/INFORMATIKA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“EVALUASI PERBANDINGAN PERFORMA JARINGAN WIRELESS SENSOR NETWORK DALAM SERANGAN SYBIL ATTACK DAN HELLO FLOOD ATTACK”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 17 Oktober 2017

Yang Membuat Pernyataan

Hawwin Purnama Akbar

Mengetahui

Pembimbing I

Pembimbing II

Diah Risqiwati,S.T., M. T.

NIP. 108.1410.0545

Denar Regata A S.Kom., M.Kom.

NIDN. 108.1612.0591

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan pada bidang teknologi jaringan terjadi sangat cepat karena mengikuti perkembangan kebutuhan manusia. Salah satu teknologi jaringan yang saat ini menarik perhatian masyarakat adalah teknologi Wireless Sensor Network (WSN). WSN adalah jaringan dari kumpulan sensor yang terhubung menggunakan teknologi wireless secara ad-hoc dan setiap sensor *node* digunakan untuk proses pengumpulan data dan menghubungkan dengan *node* yang lain melalui jaringan wireless. Karena pada kebanyakan kasus aplikasi WSN digunakan pada lingkungan yang ekstrem dan sensor *node* harus dapat beroperasi secara otomatis tanpa campur tangan manusia, jaringan ini menjadi rentan akan beberapa ancaman jaringan dan dapat mempengaruhi performa dari jaringannya. Terdapat berbagai macam jenis serangan yang dapat membahayakan jaringan wireless sensor network diantaranya yang paling umum adalah *sybil attack* dan *hello flood attack*.

Dalam penelitian ini, penulis meneliti performa WSN saat diserang oleh *Sybil attack* dan *hello flood attack* dengan cara mengukur *throughput*, PDR (packet delivery ratio), *jitter* dan *delay* dalam jaringan WSN. Penelitian ini juga menganalisa jumlah *node* yang bervariasi dari 10 *node* sampai 30 *node* dengan waktu simulasi dari 10 detik sampai 30 detik lalu dianalisa jaringan ketika jaringan normal dan diserang oleh *node* penyerang yang bervariasi dari 1 sampai 3 penyerang. Dengan melakukan analisa tersebut, diperoleh data berupa perbandingan dampak serangan dari *Sybil attack* dan *hello flood attack*. Dampak dari *sybil attack* lebih berpengaruh pada parameter *throughput* dan pdr yang mengalami penurunan nilai hingga 69,9% untuk pdr dan 56,4% untuk *throughput*. Sedangkan dampak dari *hello flood attack* lebih berpengaruh pada parameter *delay* dan *jitter* yang mengalami kenaikan dari nilai semula 0,05 detik menjadi 0,576 detik untuk *delay* dan 0,579 detik untuk *jitter*.

Kata kunci: WSN, ad-hoc, serangan dalam WSN, *Sybil*, *hello flood*,

ABSTRACT

The development of science in the field of network technology occurs very quickly because it follows the development of human needs. One of the network technology that is currently attracting public attention is wireless sensor network technology (WSN). WSN is a network of connected sensors using ad-hoc wireless technology and each node sensor are used to process data collection and connect with other nodes over a wireless network. Because in most cases WSN applications are used in extreme environments and node sensors must operate automatically without human intervention, these networks become vulnerable to some network threats and may affect the performance of their networks. There are various types of attacks that can harm wireless sensor network network among the most common is sybil attack and hello flood attack.

In this study, authors examined the performance of WSN when attacked by Sybil attack and hello flood attack by measuring throughput, PDR (packet delivery ratio), jitter and delay in WSN network. This study also analyzed the number of nodes that varied from 10 nodes to 30 nodes with simulated time from 10 seconds to 30 seconds and then analyzed the network when the network was normal and attacked by the attacking nodes that varied from 1 to 3 attackers. By doing the analysis, the data can be obtained in the form of comparison of the impact of attacks from Sybil attack and hello flood attack. The impact from the sybil attack is more influential on the parameters of throughput and pdr which has decreased the maximum value up to 69.9% for pdr and 56.4% for throughput. While the impact from hello flood attack is more influential on the delay and jitter parameters that increased from the original value of 0.05 seconds to 0.576 seconds for delay and 0.579 seconds for jitter.

Keywords: WSN, ad-hoc, attacks in WSN, Sybil, hello flood,

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pada halaman ini izinkanlah penulis mempersembahkan tugas akhir ini dan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua penulis, kepada Almarhum Bapak Hery Purnama. dan Ibu Sri Pusporini yang tiada hentinya mencurahkan kasih sayang dan tanpa lelah mendidik penulis sepanjang hidup penulis. Semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* selalu mencurahkan kasih sayangNya kepada mereka, karena tak akan pernah mampu penulis membalas jasa-jasa mereka. Juga rasa terima kasih kepada diri penulis sendiri yang selalu berjuang demi tercapainya cita-cita sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Rasa terima kasih sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Yuda Munarko, S.Kom., M.Sc. selaku ketua jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang juga sebagai dosen yang mengajarkan penulis banyak ilmu bermanfaat selama masa studi di UMM.
2. Ibu Diah Risqiwati, M.T dan Bapak Denar Regata A. M.Kom. selaku dosen pembimbing yang tak pernah lelah dan selalu membimbing penulis sejak awal penulisan tugas akhir ini. Semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* membalas seluruh jasa bapak selama ini. Amin.
3. Seluruh pengajar di Teknik Informatika UMM yang telah mengajarkan ilmu kepada penulis dan tak akan pernah dapat dibalas oleh penulis. Bapak dan ibu dosen lah yang telah menempa diri penulis sehingga menjadi sekarang. Semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* juga membalas seluruh jasa bapak dan ibu. Amin.
4. Seluruh teman-teman, kerabat, dan sahabat penulis yang tak mungkin disebutkan seluruhnya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alam, segala puji bagi Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, atas segala limpahan rahmat, hidayah dan karuniaNya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi sarjana strata 1 di Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang. Salam dan *shalawat* kepada Rasulullah Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wasallam*, beserta para keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga hari Akhir. Semoga pula segala hal yang penulis lakukan berkaitan dengan skripsi ini juga bernilai ibadah di sisi Allah *Subhanahu wa Ta'ala*. Amin.

Segenap kemampuan penulis telah dicurahkan dalam penyusunan tugas akhir ini. Namun demikian, penulis sangat menyadari bahwa kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Sebagai makhluk ciptaannya tentulah diri penulis memiliki banyak keterbatasan. Oleh karena itu, segala bentuk saran dan kritik konstruktif senantiasa penulis harapkan agar di kemudian hari tulisan ini menjadi lebih baik. Di akhir kata, penulis sangat berharap tulisan ini dapat bermanfaat di hari kemudian bagi ilmu pengetahuan ataupun mampu meski hanya sekedar menambah wawasan bagi siapa pun yang membaca tulisan ini.

Malang, 17 Oktober 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi.....	4
1.5.1. Studi Literatur	4
1.5.2. Perancangan Sistem	4
1.5.3. Implementasi sistem	5
1.5.4. Pengujian sistem	5
1.5.5. Pembuatan Laporan	5
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Wireless.....	6
2.1.1. Prinsip kerja <i>Wireless</i>	6
2.2. Jaringan <i>Wireless</i>	7
2.3. Sensor	7
2.4. Wireless Sensor Network	8
2.5. Routing Protokol AODV	8
2.5.1. Fungsi utama AODV.....	9
2.6. <i>Sybil Attack</i>	10
2.7. <i>Hello flood Attack</i>	10
2.8. Network Simulator 2	11

2.9. QOS	12
2.9.1. <i>Throughput</i>	12
2.9.2. Packet Delivery Ratio.....	13
2.9.3. <i>Delay</i>	13
2.9.4. <i>Jitter</i>	13
BAB III.....	14
RANCANGAN SISTEM	14
3.1. Metode Penelitian.....	14
3.1.1. Perancangan Sistem	14
3.1.2. Perancangan Diagram Simulasi	14
3.1.3. Inisialisasi	15
3.1.4. Pembuatan <i>Node</i>	16
3.1.5. Membuat Pergerakan <i>Node</i>	17
3.1.6. Membuat Partisi <i>Node</i>	17
3.1.7. Membuat Aplikasi	17
3.1.8. Membuat <i>Node</i> Penyerang	17
3.1.9. Simulasi Penyerangan	18
3.2. Rancangan Pengujian	18
3.2.1. Skenario Pengujian Serangan <i>Sybil Attack</i>	19
3.2.2. Skenario Pengujian Serangan <i>Hello flood Attack</i>	20
BAB IV	21
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	21
4.1. Implementasi Sistem	21
4.1.1 Network Simulator	21
4.1.1.1 Instalasi Network Simlator	21
4.1.1.2 Menjalankan Network Simulator.....	21
4.1.2 Network Simulator Generator	22
4.1.2.1 Menjalankan Network Simulator Generator	22
4.1.3. Perl dan AWK	24
4.1.3.1 Menjalankan Perl dan AWK.....	24
4.2. Konfigurasi Network Simulator	24
4.2.1. Menetapkan Parameter Utama Sistem	24
4.2.2 Inisialisasi	25
4.2.3 Membuat <i>Node</i> dalam Jaringan	26

4.2.4 Membuat Pergerakan <i>Node</i>	27
4.2.5 Menandai <i>Node</i>	27
4.2.6. Membuat Agent	28
4.2.7 Membuat Aplikasi	29
4.2.8 Menetapkan <i>Node</i> sebagai Penyerang	30
4.2.9 Simulasi Serangan <i>Sybil Attack</i>	30
4.2.10 Simulasi Serangan <i>Hello flood Attack</i>	32
4.2 Hasil Pengujian	37
4.2.1 Pengujian <i>node</i> saat tidak bergerak	38
4.2.1.1 <i>Node</i> tidak bergerak dengan waktu = 10 detik	38
4.2.1.2 <i>Node</i> tidak bergerak dengan waktu = 20 detik	40
4.2.1.3 <i>Node</i> tidak bergerak dengan waktu = 30 detik	43
4.2.2 Pengujian saat <i>node</i> bergerak	46
4.2.2.1 <i>Node</i> bergerak secara random dengan waktu = 10 detik	46
4.2.2.2 <i>Node</i> bergerak secara random dengan waktu = 20 detik	49
4.2.2.3 <i>Node</i> bergerak secara random dengan waktu = 30 detik	52
BAB V	56
PENUTUP	56
5.1. KESIMPULAN	56
5.2. SARAN	56
Daftar Pustaka	57

Daftar Gambar

Gambar 1.1 Arsitektur WSN[1]	4
Gambar 2.1 Sensor [2]	8
Gambar 2.2 Arsitektur routing aodv[9]	9
Gambar 2.3 Serangan <i>Sybil attack</i>	10
Gambar 2.4a : serangan <i>Hello flood Attack</i> oleh 2 <i>node</i> penyerang	11
Gambar 2.4b : serangan <i>Hello flood Attack</i> oleh 2 <i>node</i> penyerang	11
Gambar 2.5 arsitektur NS-2 simulator[1]	12
Gambar 3.1 Diagram Skenario Simulasi Jaringan	15
Gambar 3.3 Flowchart Pembuatan <i>node</i>	16
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Serangan.....	168
Gambar 3.5 contoh <i>Sybil Attack</i>	19
Gambar 3.6 contoh <i>hello flood attack</i>	20
Gambar 4.1 uji coba NS2.....	21
Gambar 4.2 menjalankan skrip tcl pada ns	22
Gambar 4.3 menjalankan nsg2.1.....	22
Gambar 4.4 tampilan nsg2.1	23
Gambar 4.5 tampilan nsg2.1	23
Gambar 4.5 perintah awk dan perl	24
Gambar 4.6 parameter utama jaringan.....	24
Gambar 4.7a inialisasi jaringan.....	25
Gambar 4.7b pembuatan <i>node</i>	26
Gambar 4.8 tampilan <i>node</i>	27
Gambar 4.9 pergerakan <i>node</i>	27
Gambar 4.10 menandai <i>node</i>	28
Gambar 4.11 membuat agent.....	28
Gambar 4.12 membuat aplikasi	29
Gambar 4.13 menetapkan penyerang.....	30
Gambar 4.13 penambahan variable	30
Gambar 4.14 inialisasi variable	31
Gambar 4.15 statement <i>malicious node</i>	31
Gambar 4.16 statement drop packet.....	31
Gambar 4.17 percobaan <i>sybil attack</i>	32
Gambar 4.18 pembuatan class floodtimer	33
Gambar 4.19 inialisasi variable	33
Gambar 4.20 statement flooder	34
Gambar 4.21 fungsi floodtimer	35
Gambar 4.22 fungsi rreq <i>hello flood attack</i>	36
Gambar 4.23 Simulasi serangan <i>Hello flood Attack</i>	37
Gambar 4.24 grafik percobaan 10 detik pdr	39
Gambar 4.25 grafik percobaan 10 detik <i>Throughput</i>	39
Gambar 4.26 grafik percobaan 10 detik <i>delay</i>	39
Gambar 4.27 grafik percobaan 10 detik <i>jitter</i>	40
Gambar 4.28 grafik percobaan 20 detik pdr	42
Gambar 4.29 grafik percobaan 20 detik <i>throughput</i>	42

Gambar 4.30 grafik percobaan 20 detik <i>delay</i>	42
Gambar 4.31 grafik percobaan 20 detik <i>jitter</i>	43
Gambar 4.32 grafik percobaan 30 detik <i>pdr</i>	45
Gambar 4.33 grafik percobaan 30 detik <i>throughput</i>	45
Gambar 4.34 grafik percobaan 30 detik <i>delay</i>	45
Gambar 4.35 grafik percobaan 30 detik <i>jitter</i>	46
Gambar 4.36 grafik percobaan 10 detik <i>pdr</i>	48
Gambar 4.37 grafik percobaan 10 detik <i>throughput</i>	48
Gambar 4.38 grafik percobaan 10 detik <i>delay</i>	48
Gambar 4.39 grafik percobaan 10 detik <i>Jitter</i>	49
Gambar 4.40 grafik percobaan 20 detik <i>PDR</i>	51
Gambar 4.41 grafik percobaan 20 detik <i>throughput</i>	51
Gambar 4.42 grafik percobaan 20 detik <i>delay</i>	51
Gambar 4.43 grafik percobaan 20 detik <i>jitter</i>	52
Gambar 4.44 grafik percobaan 30 detik <i>pdr</i>	54
Gambar 4.45 grafik percobaan 30 detik <i>throughput</i>	54
Gambar 4.46 grafik percobaan 30 detik <i>delay</i>	54
Gambar 4.47 grafik percobaan 30 detik <i>jitter</i>	55

Daftar Tabel

Tabel 1.1 Parameter Sistem	14
Tabel 1.2 Hasil Pengujian Serangan.....	19
Tabel 1.3 Hasil pengujian <i>node</i> tidak bergerak dalam waktu 10 detik	38
Tabel 1.4 hasil pengujian <i>node</i> tidak bergerak dalam waktu 20 detik.....	41
Tabel 1.5 hasil pengujian <i>node</i> tidak bergerak dalam waktu 30 detik.....	44
Tabel 1.6 hasil pengujian <i>node</i> bergerak dalam waktu 10 detik	47
Tabel 1.7 hasil pengujian <i>node</i> bergerak dalam waktu 20 detik	50
Tabel 1.8 hasil pengujian <i>node</i> bergerak dalam waktu 30 detik	53

Daftar Pustaka

- [1] A. Sher, "Simulation of Attacks in a Wireless Sensor Network using NS2," pp. 1–44, 2015.
- [2] I. P. A. Eka Pratama and S. Suakanto, "Wireless Sensor Network," p. 603, 2015.
- [3] J. Newsome, E. Shi, D. Song, and A. Perrig, "The sybil attack in sensor networks: analysis & defenses," *Proc. third Int. Symp. Inf. Process. Sens. networks IPSN04*, pp. 259–268, 2004.
- [4] V. P. Singh, S. Jain, and J. Singhai, "Hello Flood Attack and its Countermeasures in Wireless Sensor Networks," *Int. J. Comput. Sci.*, vol. 7, no. 3, pp. 23–27, 2010.
- [5] J. Satiti, I. D. Irawati, L. V. Yovita, F. T. Elektro, and U. Telkom, "Analisis Perbandingan Performansi Protokol Routing Aodv Dan Dsdv Pada Wireless Sensor Network Comparative Analysis of Aodv and Dsdv Routing Protocols Performance on Wireless Sensor Network," vol. 2, no. 2, pp. 1–6, 2015.
- [6] A. Engels, M. Neunerdt, R. Mathar, and H. M. Abdullah, "Acceptance as a success factor for planning wireless network infrastructure," *Proc. Int. Symp. Wirel. Commun. Syst.*, pp. 889–893, 2011.
- [7] M. R. Arief, "Teknologi Jaringan Tanpa Kabel (Wireless)," vol. 2007, no. November, pp. 1–8, 2007.
- [8] P. Samundiswary and P. Dananjayan, "Performance Analysis of Trust Based AODV for Wireless Sensor Networks," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 4, no. 12, pp. 6–13, 2010.
- [9] V. Mehta and N. Gupta, "Performance Analysis of QoS Parameters for Wimax Networks," *Int. J. Eng. Innov. Technol.*, vol. 1, no. 5, pp. 105–110, 2012.
- [10] P. E. Pratiwi, A. F. Isnawati, A. Hikmaturokhman, A. Sandhy, and P. Purwokerto, "ANALISIS QoS PADA JARINGAN MULTI PROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS) STUDI KASUS DI PELABUHAN INDONESIA III," *J. INFOTEL*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2014.