

ANALISIS PERBANDINGAN *ROUTING* PROTOKOL OLSR (*OPTIMIZED LINK STATE ROUTING*) DAN GRP (*GEOGRAPHIC ROUTING PROTOCOL*) PADA *WIRELESS SENSOR NETWORK*

Azmuri Wahyu Azinar^[1], Dewi Novita Sari⁽²⁾
Teknik Informatika – ITATS, Jl. Arief Rahman Hakim 100 Surabaya^{(1) (2)}
Email: azmuri@yahoo.com⁽¹⁾, dewy_cankres@gmail.com⁽²⁾

ABSTRAK

Wireless sensor network (WSN) merupakan jaringan *sensor* berskala besar dengan sumber daya sangat terbatas. Media nirkabel sering digunakan untuk mengirimkan data yang di peroleh *sensor* ke *gateway sensor* sehingga jaringan ini di sebut *wireless sensor network* (WSN). *Node* bebas bergerak selama masih berada dalam jaringan. Selain itu, *node* dapat mengirim dan meneruskan paket ke *node* lain, sehingga dibutuhkan sebuah aturan berupa protokol *Routing* untuk menentukan rute pengiriman paket. Penelitian ini dilakukan dengan simulasi dan Analisis Kinerja *Routing Optimized Link State Routing* (OLSR) dan *Geographic Routing Protokol* (GRP) 50 dan 80 *node* dan *fixed* dan *static*. Kinerja *Routing* protokol yang diukur adalah *delay*, *network load* dan *throughput* pada skenario yang berbeda berdasarkan jumlah *node* dan aplikasi yang digunakan. Simulasi dilakukan menggunakan OPNET modeler 14.5. Hasil penelitian menggunakan aplikasi FTP menunjukkan bahwa protokol OLSR 80 *node* mobile memiliki nilai *Throughput* terbaik dari semua skenario dengan nilai terbaik adalah 9,840,607.38 bits/sec, *Routing* protokol GRP *fixed* 50 *node* memiliki nilai *Delay* terbaik dari semua skenario dengan nilai 0.0003077 sec, Dan untuk nilai *network load* yang terbaik adalah *Routing* protokol GRP 50 *node fixed* dengan nilai terbaik 5,464.60 bits/sec.

Kata Kunci: WSN, OLSR, GRP, OPNET, *Delay*, Network Load, *Throughput*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi akhir-akhir ini berkembang cukup pesat, terutama dalam bidang teknologi *wireless*. Perkembangan ini merupakan tuntutan akan kebutuhan masyarakat yaitu akses informasi dan data secara cepat dan tepat, kapan saja dan dimana saja. Salah satu model dari pengembangan jaringan adalah *Wireless Sensor Network*.

Wireless sensor network (WSN) telah menjadi salah satu teknologi yang paling penting di jaman sekarang. Dengan semakin majunya teknologi dan menurunnya harga perangkat keras, WSN akan menemukan bidang penggunaan yang baik dan menyebar pada bidang- bidang dimana jaringan model lama tidak memadai lagi. Tujuan utama WSN adalah untuk melakukan pengukuran yang berguna untuk waktu yang lama. Untuk dapat melakukan hal ini, penggunaan energi diminimalkan dengan cara mengurangi jumlah komunikasi antara *node* tanpa mengorbankan tujuan transmisi. Data setiap *node* di rancang dalam sebuah jaringan yang saling berhubungan.

Untuk mengelola dan memaksimalkan kinerja WSN, maka perlu dilakukan perbandingan menggunakan beberapa *Routing* protokol. *Routing* protokol adalah komunikasi antara router untuk sharing informasi tentang jaringan dan koneksi. *Routing* yang di gunakan dalam penelitian ini adalah *Optimized link state Routing protocol* (OLSR), yang merupakan salah satu *Routing* protokol untuk IP yang di optimisasi untuk jaringan mobile *ad-hoc*, yang juga dapat digunakan pada jaringan *wireless ad-hoc*, serta *Geographic Routing Protocol* (GRP) yang termasuk dalam *Routing* protokol proaktif. Protokol GRP digunakan untuk menandai lokasi *node* yaitu ketika *node* bergerak dan melintasi daerah sekitarnya, maka kedudukan pembanjiran data atau pemenuhan data (*flooding*) diperbaharui dan dapat diidentifikasi dengan pergantian “Hello” protokol, sehingga jaringan dibagi kedalam kuadran untuk mengurangi rute *flooding*. Beberapa parameter yang akan dianalisa yaitu *throughput*, *delay* dan *network load*.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis perbandingan *Routing* protokol OLSR dan GRP pada WSN yang akan di simulasikan pada program simulasi jaringan OPNET modeler 14.5 dan mencoba melakukan analisis terhadap pemodelan beberapa skenario perbandingan *Routing* protokol OLSR dan GRP pada WSN tersebut.

DASAR TEORI

Wireless Sensor Network (WSN)

Wireless Sensor Network (WSN) saat ini tampak sebagai *platform* yang menjanjikan untuk memonitoring area dengan sedikit campur tangan manusia. Kemajuan pada *microelectronic circuits* berdaya rendah, komunikasi *wireless* dan *operating system* membuat WSN menjadi *platform* yang dapat digunakan di banyak aplikasi.

WSN merupakan kumpulan kecil *node sensor* mikro yang tersebar secara acak yang memiliki kemampuan untuk merasakan, membangun komunikasi nirkabel antara satu sama lain dan melakukan perhitungan dan proses operasi. Setiap *node* terhubung ke satu atau beberapa *sensor*. Ukuran *node sensor* ini sangat kecil. Dengan adanya teknologi WSN, manusia dapat memonitor dan mengontrol temperatur, kelembaban, kondisi cahaya, level derau, pergerakan suatu objek dan sebagainya [2].

WSN secara umum dapat dijelaskan sebagai jaringan *node* yang secara kooperatif merasakan dan memungkinkan untuk mengendalikan lingkungan melalui interaksi antara orang atau komputer dan lingkungan sekitarnya. *Wireless sensor network* biasanya terdiri dari sejumlah besar *node-node sensor* daya rendah yang dipasang dalam area pengawasan. *Node-node* ini dapat merasakan, mencoba dan memproses informasi yang terkumpul dari lingkungan sekitarnya. Sebuah *wireless sensor network* memiliki sedikit ataupun tidak ada infrastruktur. Ini hanya terdiri dari sejumlah *node-node sensor* yang bekerja bersama-sama untuk memonitor sebuah kawasan untuk mendapatkan data tentang suatu lingkungan [3]

Routing Protokol

Routing merupakan aktifitas penting pada suatu jaringan untuk memilih jalur antara dua *host* agar bisa saling berkomunikasi. Aktifitas ini dikerjakan oleh protokol *Routing* pada router dengan cara memilih jalur terbaik untuk menghubungkan dua *host* yang ingin berkomunikasi. Banyak macam protokol *Routing* pada tiap jenis jaringan begitu juga pada jaringan manet. Pada manet protokol *Routing* dibedakan menjadi dua tipe yaitu *proactive (table driven)* dan *reactive (on-demand)*.

Optimized Link State Routing (OLSR)

Optimized Link State Protocol (OLSR) merupakan salah satu jenis dari *proactive Routing protocol* yang biasa digunakan dalam jaringan *ad hoc*. Protokol ini melakukan pertukaran pesan secara periodik dalam rangka menjaga informasi topologi jaringan yang ada pada setiap *node*. Protokol OLSR mewarisi sifat kestabilan dari *link state algorithm*. Berdasarkan sifat proaktifnya, protokol ini dapat menyediakan rute dengan segera apabila dibutuhkan. Dalam sebuah *link state protocol* yang murni.

Geographic Routing Protocol (GRP)

Geographic Routing Protokol (GRP) adalah protokol yang termasuk dalam *Routing* protokol proaktif. Protokol GRP digunakan untuk menandai lokasi *node* yaitu ketika *node* bergerak dan melintasi daerah sekitarnya maka kedudukan pembanjiran data atau pemenuhan data (*flooding*) diperbaharui dan dapat diidentifikasi dengan pergantian “Hello” protokol, sehingga jaringan dibagi kedalam kuadran untuk mengurangi rute *flooding*.

GRP bekerja menggunakan 2 asumsi berikut:

- Setiap *node* dapat menentukan lokasi geografis dirinya sendiri dan mengetahui posisi *node-node* tetangganya.
- *Node source* menyadari atau mengetahui *node* tujuan. Dengan informasi ini, pesan dapat di rutekan tanpa perlu mengetahui topologi jaringan dan *route discovery* sebelumnya. GRP cukup menarik karena dapat beroperasi tanpa adanya *Routing table*. Terlebih lagi, ketika posisi *node* tujuan diketahui, semua operasi akan berjalan lokal yaitu, setiap *node* hanya harus memelihara *node-node* tetangganya langsung [6].

METODE

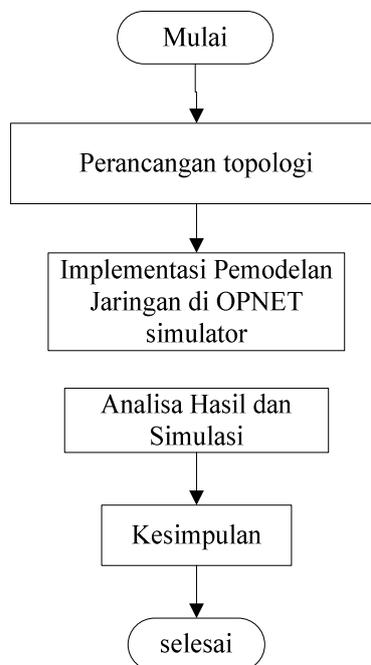
Deskripsi Sistem

Wireless Sensor Network (WSN) sangat penting sejak kebanyakan aplikasi- aplikasi jaringan memerlukan sejumlah *node-node* sensor terutama untuk area yang tidak dapat dijangkau. WSN memiliki sebuah komponen sensing dilengkapi dengan alat proses, alat komunikasi, dan tempat penyimpanan data. Penerapan WSN untuk pemantauan jarak jauh pada area yang tidak dapat dijangkau biasanya menggunakan jaringan *Ad Hoc* yang jarak jangkanya lebih luas dibanding dengan tipe jaringan lainnya.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis perbandingan *Routing* protokol pada jaringan WSN dengan beberapa parameter yang digunakan untuk mengukur performanya, seperti *delay*, *throughput* dan *network load* untuk lalu lintas adalah FTP serta membandingkan hasil analisisnya melalui perbandingan OLSR dan GRP dengan menggunakan OPNET modeler.

Rancangan Implementasi

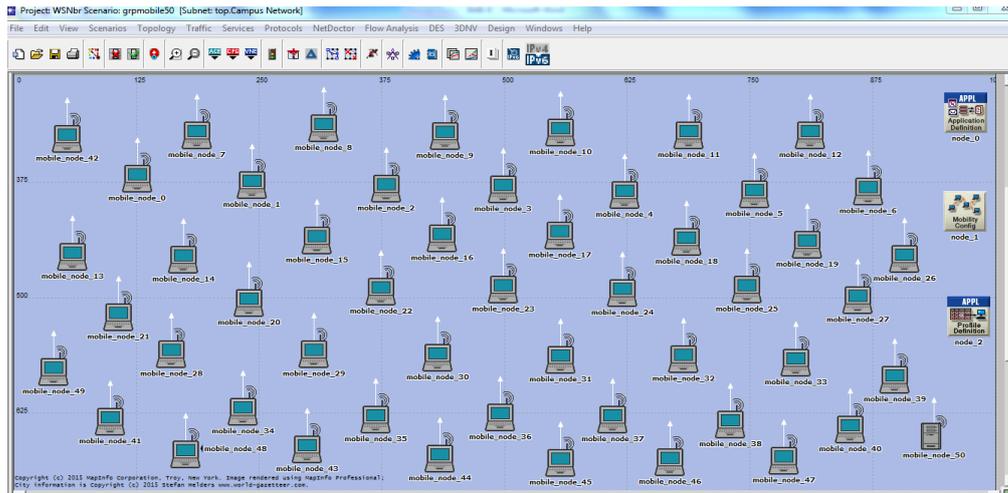
Pada bagian ini akan dijelaskan alur rancangan implementasi berupa *flowchart* sebagai berikut seperti yang terlihat pada Gambar 1 :



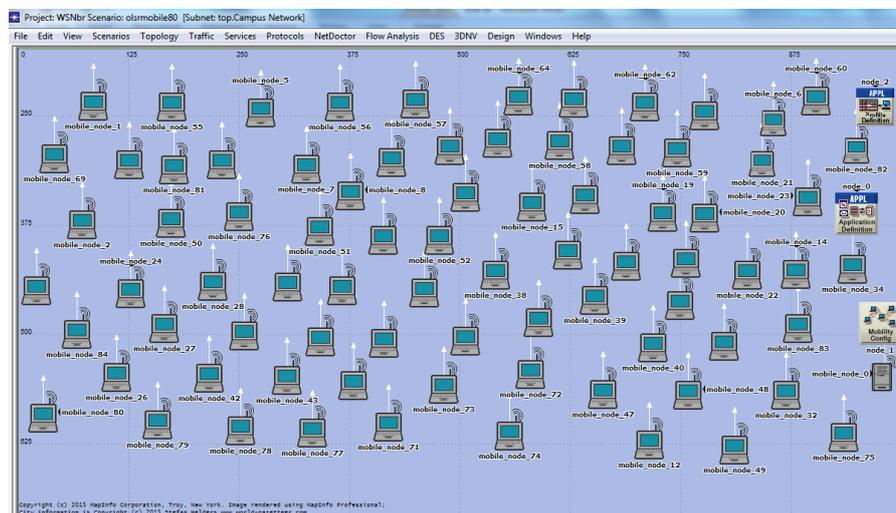
Gambar 1. *Flowchart* Rancangan Implementasi

Rancangan Topologi

Berikut ini merupakan rancangan topologi pada penelitian ini menggunakan 50 *node fixed* dan *mobile* serta 80 *node fixed* dan *mobile* dengan arsitektur yang ditampilkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Arsitektur Jaringan WSN untuk 50 *node mobile* dan *fixed*



Gambar 3 Arsitektur Jaringan WSN untuk 80 *node Mobile* dan *fixed*

Parameter Simulasi

Pada saat pengujian, parameter-parameter simulasi ditentukan terlebih dahulu. Parameter-parameter tersebut adalah atribut-atribut tetap untuk setiap skenario pengujian seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Simulasi

Parameter Simulasi	
Examined Protocols	OLSR and GRP
Number of <i>Nodes</i>	50 and 80
Type of <i>Nodes</i>	<i>Mobile and fixed</i>
Simulation Area	1000*1000 m
Simulation Time	1800 seconds
Data Rates(bps)	54 Mbps
Performance Parameters	<i>Throughput, Delay, Network load</i>
Traffic type	FTP
Physical Characteristics	IEE 802.11g

Pada simulasi ini terdapat 1 jenis aplikasi yang di terapkan yaitu FTP, dimana semua *node* bisa mengakses semua aplikasi ini dengan parameter masing-masing yang dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2 Parameter *node* untuk aplikasi FTP

Attribute	Value
Command Mix (get/Total)	50%
Inter-Request Time (Second)	Exponential(3600)
File Size (bytes)	Constant (1000)
Symbolic server Name	FTP Server
Type of service	Best effort(0)
RSVP parameters	None

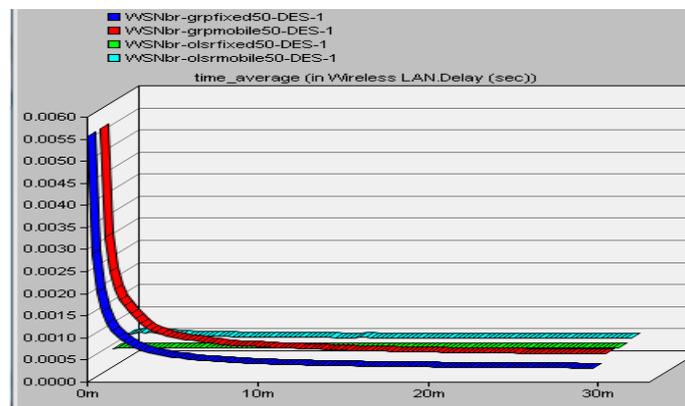
HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Coba Simulasi

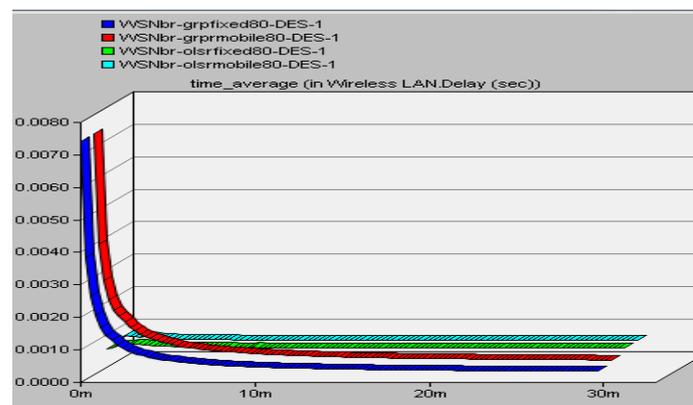
Parameter pengujian simulasi di penelitian ini pada jaringan WSN meliputi *delay*, *network load*, dan *throughput* dengan menggunakan aplikasi FTP.

a. Pengujian *Delay*

Delay yang di uji pada simulasi ini merupakan rata-rata waktu keterlambatan jaringan yang dikirimkan. Dari hasil simulasi perbandingan *delay 50 node fixed* dan *mobile* serta *80 node fixed* dan *mobile*, dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



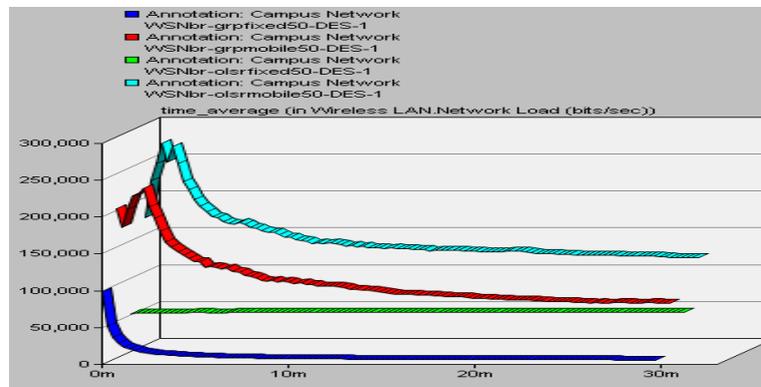
Gambar 4. Perbandingan *Delay 50 node fixed* dan *mobile*



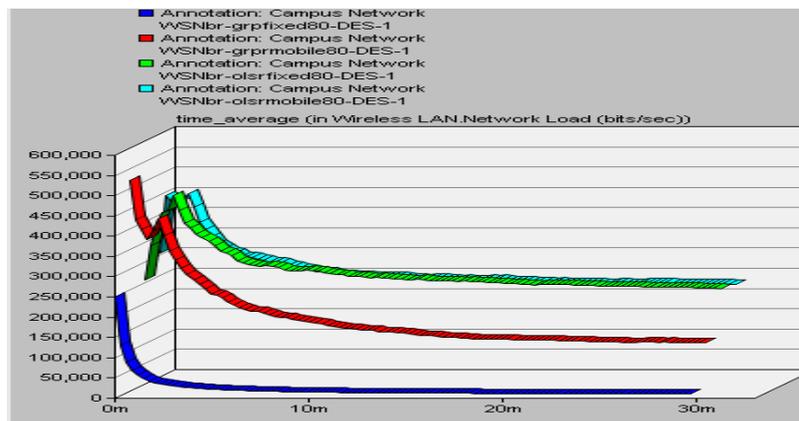
Gambar 5. Perbandingan *Delay Node 80 fixed* dan *mobile*

b. Pengujian Network Load

Network load yang di uji pada simulasi ini merupakan rata-rata beban yang dibawa pada jaringan baik berupa *bandwidth* dari server. Pada Gambar 6 dan Gambar 7 memperlihatkan simulasi perbandingan *Network Load* 50 *node fixed* dan *mobile* serta 80 *node fixed* dan *mobile*.



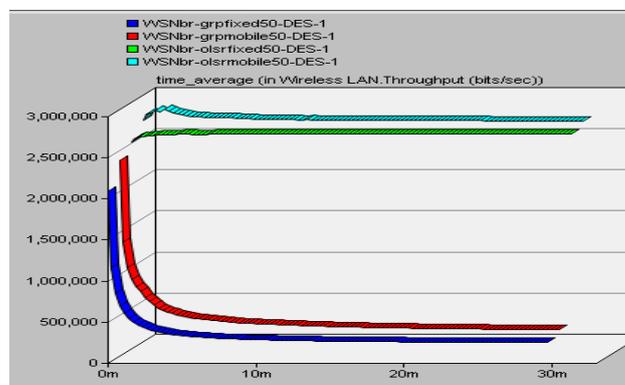
Gambar 6. Perbandingan *Network Load* 50 *node fixed* dan *mobile*



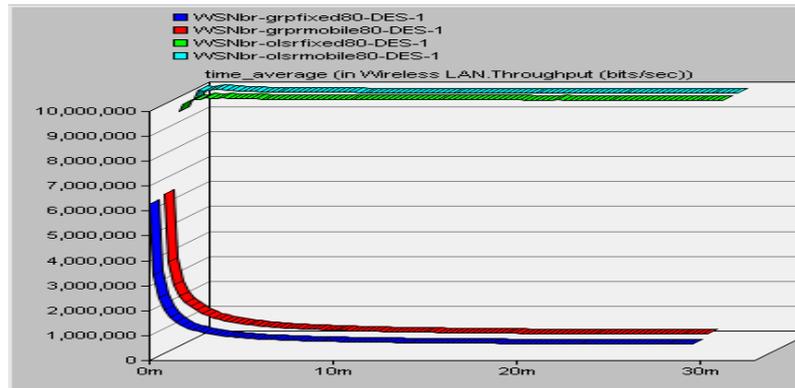
Gambar 7. Perbandingan *Network Load* Node 80 *fixed* dan *mobile*

c. Pengujian Throughput

Throughput yang di uji pada simulasi ini merupakan rata - rata tingkat keberhasilan dalam jaringan. Dari hasil simulasi perbandingan *throughput* 50 *node fixed* dan *mobile* serta 80 *node fixed* dan *mobile*, dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9



Gambar 8. Perbandingan *Throughput* Node 50 *fixed* dan *mobile*



Gambar 9. Perbandingan *Throughput* 80 *node fixed* dan *mobile*

KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan perancangan yang telah dilakukan, *Routing* protokol OLSR 80 *node mobile* memiliki nilai *Throughput* terbaik dari semua skenario dengan nilai 9,840,607.38 bits/sec, dan nilai *Throughput* terburuk adalah protokol OLSR 80 *node fixed* yang memiliki nilai 234,271.73 bits/sec. *Routing* protokol GRP *fixed* 50 *node* memiliki nilai *Delay* terbaik dari semua skenario dengan nilai 0.0003077 /sec dan yang memiliki nilai *Delay* terburuk dari semua skenario adalah *Routing* protokol GRP 80 *node fixed* dengan nilai 0.0026330/sec. Dan untuk nilai *network load* yang terbaik adalah *Routing* protokol GRP 50 *node fixed* dengan nilai 5,464.60 bits/sec, Sedangkan nilai *network load* terburuk adalah *Routing* protokol OLSR 80 *node fixed* dengan nilai rata-rata 9,840,607.38 bits/sec.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali Naderi, Amin Zadeh, Masood Setoodefar, Sayyed Majid Mazinani, Mahya Faghihnia, 2012, "Adaptive Majority-Based Re-Routing For Differentiated In Wireless Sensor Networks", Engineering of Complex Computer Systems (ICECCS) 17th International Conference on ISBN 978-1-4673-2156-3 p.119-124
- [2] Andika Rachmad Sari, Nur Rosyid Mubtada'i, Tri Budi Santoso, 2013, "Analisa Kinerja dan Simulasi Clustering Penyebaran *Node* Pada Wireless Sensor Network menggunakan Algoritma K-MEANS", Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [3] Asriyadi Asriyadi, Rahmadi Kurnia, 2014, "Unjuk Kera Protokol Zigbee Pada Jaringan WSN", JURNAL TEKNIK ELEKTRO ITP ISSN 2252-3472 Vol. 3 No. 1
- [4] Gaganpreet Kaur, Abhilasha, 2014 "Review on QOS and Real Time *Routing* Protocols In Wireless Sensor Networks", International Journal of Advances in Computer Science and Communication Engineering (IJACSCE) ISSN 2347-6788 Vol 2 Issue2
- [5] Hossam Hassanein, Jing Luo, 2009, "Reliable Energy Aware *Routing* In Wireless Sensor Networks", Telecommunications Research Lab School of Computing, Queens University in Canada.
- [6] Kuldeep Vast, Monika Sachdeva, Dr. Krishan Saluja. (2012). Simulation and Performance Analysis of OLSR,GRP,DSR *Routing* Protocol using OPNET" International Journal of Emerging trends in Engineering and Development ISSN 2249 Issue 2 Vol.2 Computer Networks and Communication Faculty of Information Technology, Benghazi University-Libya
- [7] R.Sumathi, M.G.Srinivas, 2012 "A Survey of QoS Based *Routing* Protocols for Wireless Sensor Networks", J Inf Process Syst, eISSN 2092-805X Vol.8, No.4,
- [8] Wahyu Edy Seputra, Sukiswo, 2011, "PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL AODV DENGAN OLSR PADA MANET", Universitas Diponegoro

Halaman ini sengaja dikosongkan