

## Perancangan Perbandingan Jumlah Hop Pada Wireless Mesh Network

Hery Nurmawan<sup>1</sup>, Bambang Soedijono<sup>2</sup>, Eko Pramono<sup>3</sup>

<sup>123</sup> Magister Teknik Informatika, Universitas AMIKOM Yogyakarta

Email : <sup>1</sup>hery.nurmawan@students.amikom.ac.id, <sup>2</sup>bambang.s@amikom.ac.id, <sup>3</sup>eko.p@amikom.ac.id

### Abstrak

Wireless Mesh Network (WMN) adalah jaringan nirkabel yang memiliki kemampuan untuk mengkonfigurasi dirinya sendiri (self-configure) dan mengorganisasi dirinya sendiri (self-organizing). Jaringan ini biasanya diimplementasikan pada perangkat keras 802.11. WMN terdiri dari beberapa node yang membentuk backbone jaringan. Node-node tersebut mampu mengkonfigurasi secara otomatis dan me-rekonfigurasi secara dinamis untuk menjaga konektivitas jaringan. WMN banyak diterapkan untuk mengatasi masalah keterbatasan jangkauan access point pada wireless LAN. Untuk mendapatkan kinerja yang optimal pada WMN diperlukan teknik pemasangan hop pada WMN. Perancangan pemasangan Hop pada ruang bertingkat dan bersekat, berbeda dengan pemasangan pada aula atau tempat tanpa sekat. Dengan jumlah router maksimal 8 buah, penelitian ini menggunakan skema jumlah ganjil dan genap dalam pengujiannya. Hasil dari perancangan ini diprediksi bahwa implementasi pada ruang aula dan tanpa sekat lebih baik daripada implementasi pada ruang bertingkat dan bersekat.

**Kata Kunci:** *wireless mesh network, self confident, jumlah hop*

### 1. PENDAHULUAN

Wireless Mesh Network merupakan teknologi jaringan tanpa kabel yang banyak digunakan sebagai pengganti jaringan Wireless LAN biasa. Wireless Mesh Network (WMN) banyak digunakan karena mempunyai kemampuan untuk mengkonfigurasi dirinya sendiri (self-Configure), mengorganisasi dirinya sendiri (self-organizing) dan tidak tergantung dengan server (autonomous). Wireless Mesh Network (WMN) tersusun dari beberapa Hop yang suatu backbone jaringan, dimana setiap Hop dapat mengkonfigurasi dan mengorganisir dirinya sendiri secara otomatis diimplementasi (Fauzan Fadillah, Istikmal, Ratna Mayasari, 2012).

*Wireless Mesh Network* (WMN) banyak diimplementasikan pada area-area seperti pendidikan, perkantoran maupun area publik dengan tingkat pengguna internet yang tinggi. Dalam implementasi Wireless LAN pada area gedung maupun area publik ternyata ada beberapa kendala yang muncul, seperti keterlambatan pengiriman data, koneksi tidak stabil, interferensi frekuensi dan sebagainya (Maulida Fitriani, Nachwan Mufti, ST., MT., Tody Ariefianto, ST., MT, 2016). Desain tata ruang merupakan salah satu faktor yang

mempengaruhi kinerja pada Wireless Mesh Network (WMN). Banyak sedikitnya jumlah Hop merupakan kendala yang paling besar pengaruhnya terhadap kinerja Wireless Mesh Network (WMN).

Penelitian terkait dengan studi kasus pada lingkungan kampus untuk melakukan identifikasi dampak dari penggantian jaringan WLAN biasa menjadi Wireless Mesh Network (WMN). Penelitian tersebut mengimplementasikan Wireless Mesh Network yang menggunakan protokol Mesh Made Easy (MME) sehingga dengan penerapan jaringan menggunakan WMN dapat diakses secara mobile. Controller Access Point System Manager (CAPSMAN) merupakan sebuah pengontrol jaringan Wireless yang dilakukan secara terpusat sehingga memudahkan administrator dalam pengontrolan jaringan. Network Development Life Cycle (NDLC) merupakan metode yang digunakan dalam tahapan penerepaan jaringan WMN (Januar Al Amien, Cuncun Wibowo, 2017).

Performa Wireless Mesh Network (WMN) dipengaruhi oleh tata ruang maupun material yang menghalangi. , maka perlu adanya rancangan mekanisme pengiriman

informasi yang efisien. Penelitian yang dilakukan tersebut memberikan solusi pengiriman informasi menggunakan arsitektur publish subscribe. (Kasyful Amron1, Eko Sakti P, Mahendra Data, 2016).

Penelitian ini meneliti tentang pengaruh pemasangan Hop dengan jumlah ganjil dan genap terhadap Quality Of Service (QOS) Wireless Mesh Network (WMN). Ada beberapa penelitian yang mendasari penelitian ini. Penelitian Sofyan Ainurrachman, dkk (2017) membahas tentang kehandalan kinerja security dari protocol OLSR dan SOLSR pada Mesh Network. Penelitian Kasyful Amron dkk (2016) membahas tentang memberikan solusi pengiriman informasi menggunakan arsitektur publish subscribe. Penelitian Fathur Zaini Rachman dkk (2017) membahas tentang performa QOS Wireless Mesh Network jika dilakukan penjadwalan distribusi. Penelitian Maulida Fitriani dkk (2016) membahas tentang Implementasi WMN pada Univeristas Muhammadiyah Riau. Penelitian Imam Tri Suryadin dkk (2016) membahas tentang implementasi Wireless Mesh Network (WMN) di alun-alun Purworejo. Penelitian Shinji Sakamoto dkk (2016), membahas tentang simulasi Swarm Optimization untuk memecahkan masalah jalur router pada Wireless Mesh Network (WMN).

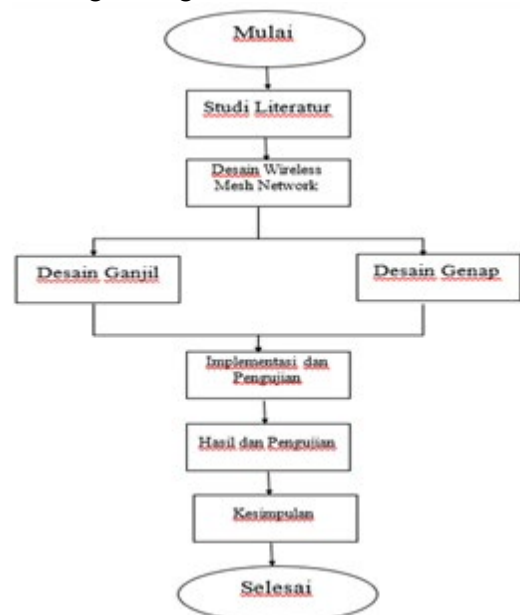
Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada latar belakang masalah, penelitian ini menekankan pada permasalahan pokok yang terkait tentang *Wireless Mesh Network* antara lain bagaimana membandingkan kinerja *Wireless Mesh Network* dengan jumlah *Hop* genap dan ganjil dengan pendekatan *Real Eksperiment*, berapa tingkat *throughput*, *jitter*, *delay*, dan *packet loss* dari perbandingan jumlah *Hop* pada *Wireless Mesh Network*, bagaimana kinerja *Wireless Mesh Network* pada desain ruangan yang berbeda, bagaimana meningkatkan kualitas pancaran *wireless* pada *Wireless Mesh Network*?

Dari penelitian yang dilakukan tersebut tentang *Wireless Mesh Network* dapat mencapai tujuan penelitian antara lain dapat mengetahui *koneksi* yang berjalan pada *Wireless Mesh Network* jika jumlah *Hop* Ganjil atau genap, dapat mengetahui kinerja *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* yang berjalan pada *Wireless Mesh Network* jika jumlah *Hop* ganjil atau genap, dapat

mengetahui kinerja *Wireless Mesh Network* pada desain ruangan yang berbeda, meningkatkan kualitas perencanaan pemasangan *wifi*.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, meliputi metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini melalui suatu eksperimen yang dijelaskan dalam sebagai berikut antara lain studi pustaka, tahap ini dilakukan dengan cara mencari dan membaca literatur dan referensi tentang jaringan komputer, Wireless LAN, dan Wireless Mesh Network (WMN). Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan pemilihan perangkat keras yang cocok digunakan untuk Wireless Mesh Network (WMN). Data yang dikumpulkan berupa angka maupun grafik, perolehan data yang diambil bersifat realtime yang merupakan hasil dari eksperimen Wireless Mesh Network. Proses kerja yang dilakukan dalam penelitian ini, mengambil hasil dari skenario jaringan yang diterapkan. Skenario yang diterapkan meliputi jumlah Hop dan penempatan Hop pada tata ruang yang ada. Desain tata ruang terdiri dari dua model yaitu model ruang bertingkat dan aula..



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada gambar 1 dijelaskan tentang alur penelitian mulai dari studi literature, design *wireless mesh network*, pada desain tersebut

dibagi menjadi dua yaitu desain ganjil dan desain genap, kemudian diimplementasikan dan dilakukan pengujian, dari proses pengujian akan diperoleh hasil tentang perbandingan design ganjil dan desain genap.

### 3. TINJAUAN PUSTAKA

#### a. Penelitian Terdahulu

Banyak penelitian tentang Wireless Mesh Network (WMN) yang telah dilakukan, salah satunya penelitian yang berkaitan dengan perbandingan routing OLSR dan SOLSR pada konfigurasi Wireless Mesh Network. Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur kehandalan kinerja security dari protocol OLSR dan SOLSR pada Mesh Network. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah secara keseluruhan adanya tambahan mekanisme keamanan pada SOLSR mempengaruhi performansi protokol routing yang lebih rendah dari protokol OLSR (Sofyan Ainurrachman, Adhitya Bhawiyuga, dan Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, 2017).

Performa Wireless Mesh Network (WMN) dipengaruhi oleh tata ruang maupun material yang menghalangi. , maka perlu adanya rancangan mekanisme pengiriman informasi yang efisien. Penelitian yang dilakukan tersebut memberikan solusi pengiriman informasi menggunakan arsitektur publish subscribe. Protokol publish subscribe yang digunakan adalah protokol MQTT (Message Queuing Telemetry Transport). Inti penelitian yang dilakukan yaitu pengujian terhadap Quality of Service seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss untuk keseluruhan node. Pada pengujian QoS arsitektur WMN maupun MTQQ menunjukkan bahwa kualitas layanan dipengaruhi oleh jarak, jumlah node yang dilewati dan material yang menghalangi (Kasyful Amron1, Eko Sakti P, Mahendra Data, 2016).

Penelitian terkait dengan penjadwalan distribusi pada Wireless Mesh Network salah satunya penelitian tentang penggunaan Spatial Time Division Multiple Access (STDMA). Scheduling adalah salah satu aspek yang paling penting yang akan berdampak pada performansi sistem. Terdapat dua mekanisme scheduling, yakni centralized scheduling dan distributed scheduling. Penjadwalan distributed terbagi menjadi 2 yaitu coordinated, distributed, dan uncoordinated

distributed. Tugas akhir ini menyajikan unjuk kerja algoritma skema dasar yang merupakan algoritma untuk coordinated, distributed, dan scheduling. Penggunaan STDMA merupakan solusi dari terbatasnya jumlah slot untuk pengalokasian node.

Skema perancangan sistem dalam penelitian ini dimulai dengan setting node secara acak. Node yang disetting ini memiliki letak yang dibuat random. Kemudian pada node yang disetting tersebut akan dihitung jarak dari masing-masing node. Setelah itu akan dilakukan penghitungan SNR dari masing-masing node yang telah dibangkitkan. Dari nilai SNR tersebut, akan dipilih modulasi yang akan digunakan untuk masing-masing node. Setelah memilih modulasi, kemudian setiap node akan dijadwalkan dengan skema dasar. Skema dasar memungkinkan pengalokasian minislot kosong secara terurut. Adapun penggunaan STDMA sendiri memungkinkan setiap slot tersebut dapat ditempati oleh beberapa node. Tahap terakhir adalah dilakukannya penghitungan throughput, dan fairness index dari sistem ini (Fathur Zaini Rachman, Armin, Nur Yanti, Qory Hidayati, 2017)

Penelitian terkait dengan studi kasus pada lingkungan kampus untuk melakukan identifikasi dampak dari penggantian jaringan WLAN biasa menjadi Wireless Mesh Network (WMN). Penelitian tersebut mengimplementasikan Wireless Mesh Network (WMN) yang menggunakan protokol Mesh Made Easy (MME) sehingga dengan penerapan jaringan menggunakan WMN dapat diakses secara mobile. Controller Access Point System Manager (CAPSMAN) merupakan sebuah pengontrol jaringan Wireless yang dilakukan secara terpusat sehingga memudahkan administrator dalam pengontrolan jaringan. Network Development Life Cycle (NDLC) merupakan metode yang digunakan dalam tahapan penerepaan jaringan WMN. Dari hasil simulasi yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan jaringan WMN dan menggunakan CAPSMAN jaringan Wireless dapat diakses hanya dengan menggunakan satu SSID dapat diakses secara mobile dan dapat memudahkan administrator dalam pengontrolan jaringan yang dilakukan secara terpusat ( Januar Al Amien, Cuncun Wibowo, 2017).

Wireless Mesh Network (WMN) diimplementasikan pada area publik. Pada penelitian ini membahas tentang implementasi Wireless Mesh Network (WMN) pada alun-alun Purworejo. Pada alun-alun Purworejo sebelumnya mengimplementasi Wireless LAN, namun kinerja dari Wireless LAN tersebut dirasa kurang maksimal, maka diimplementasikan Wireless Mesh Network (WMN). Dengan imlementasi Wireless Mesh Network (WMN), maka koneksi hotspot di alun-alun Purworejo dapat bekerja secara maksimal (Imam Tri Suryadin, Wing Wahyu Winarno, Sudarmawan, 2016).

Analisis perbandingan empat metode dalam Wireless Mesh Network (WMN). Pada penelitian tersebut menerapkan sistem simulasi berdasarkan Partikel Swarm Optimization (PSO) untuk memecahkan masalah penempatan jala router di WMN. Empat metode penggantian mesh router antara lain: Constriction Method (CM), Random Inertia Weight Method (RIWM), Linearly Decreasing Vmax Method (LDVM) and Linearly Decreasing Inertia Weight Method (LDIWM). Hasil simulasi yang disediakan, menunjukkan bahwa CM menyatu sangat cepat, namun memiliki kinerja terburuk di antara empat metode tersebut. Metrik kinerja dipertimbangkan adalah Size of Giant Component (SGC) dan Number of Covered Mesh Clients (NCMC). RIWM konvergen cepat dan kinerja yang baik. LDIWM adalah kombinasi dari RIWM dan LDVM. LDVM konvergen setelah 170 jumlah fase namun memiliki kinerja yang baik (Shinji Sakamoto, Tetsuya Oda, 2016).

## b. Landasan Teori

### 1) Wireless LAN

*Wireless LAN* merupakan jaringan lokal yang menggunakan gelombang radio (sinyal eletromagentis) sebagai media transmisinya. *Wireless LAN* menggunakan algoritma *CSMA (Cariier Sense Multiple Access)* dengan mekanisme *CA (Collision Avoidance)*, sebelum sebuah unit memulai transmisi (I Putu Agus Eka Pratama, 2015). Semakin banyak penggunaan gadget maka implementasi *Wireless LAN* semakin banyak dilakukan, terutama diarea publik, perkantoran maupun pendidikan.

### 2) Mesh Network

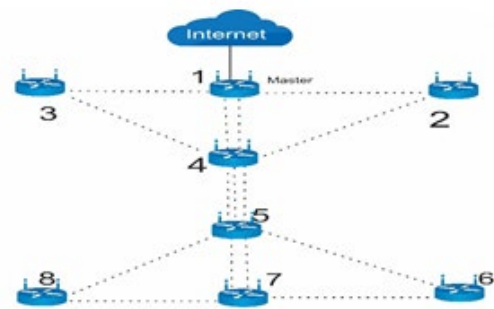
*Mesh Network* merupakan jaringan komputer yang dapat diimplementasikan pada

media kabel maupun *wireless*, yang melibatkan minimal dua buah perangkat dengan ketersediaan *infrastruktur* pendukung didalamnya (*router, proses routing, gateway*) dan setiap komputer bersifat *self configuration* (melakukan konfigurasi sendiri) serta *autonomous* (tidak tergantung terhadap komputer server). (Daintre Network, 2014)

*Wireless Mesh Network (WMN)* merupakan *Mesh Network* yang sepenuhnya menggunakan media nirkabel (*wireless*). Jenis *Mesh Network* ini paling banyak digunakan saat ini, apalagi dengan dukungan konsep dan teknologi Internet Of Thing (IOT). (I Putu Agus Eka Pratama, 2015:30).

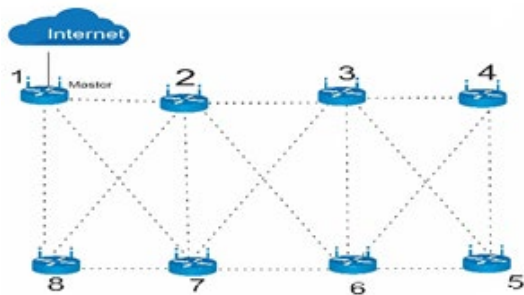
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dilakukan perancangan *wireless mesh network* dengan beberapa topologi dan desain ruangan.



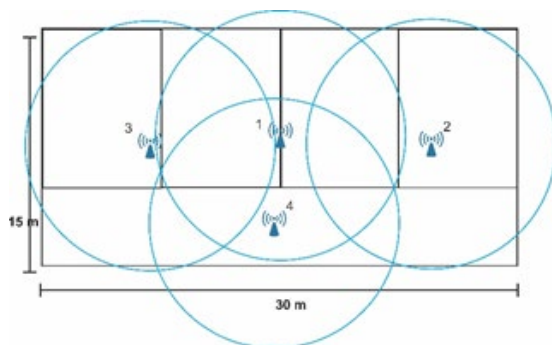
Gambar 2. Topologi Pada Bangunan Bertingkat

Pada gambar 2 dijelaskan tentang topologi yang aan digunakan pada bangunan bertingkat. Pada rancangan *wireless mesh network* ini menggunakan 8 router, untuk router 4 dan 5 merupakan penghubung antara lantai 1 dan lantai 2.



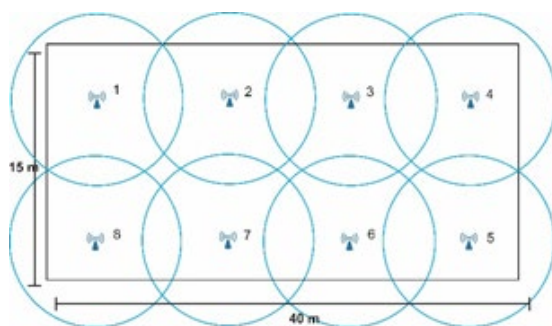
Gambar 3. Topologi Pada Aula

Pada gambar 3 dijelaskan tentang topologi pada aula, router yang digunakan sebanyak 8 buah yang dipasang pada ruangan yang tidak bersekat dan tidak bertingkat.



Gambar 4. Desain Ruang Tingkat Atas dan bawah

Pada Gambar 5 dijelaskan implementasi topologi pada ruangan bertingkat. Pada gambar tersebut juga diperlihatkan pancaran sinyal yang keluar dari masing-masing router. Dari pancaran sinyal tersebut dapat diketahui tentang batasan sinyal.



Gambar 5. Desain RuangAula

Pada gambar 5 dijelaskan tentang pemasangan router di ruang aula tanpa sekat. Pemasangan router pada aula dengan jumlah maksimal 8 router memungkinkan terjadi

interferensi sinyal. Sinyal yang terpancar mempunyai

Tabel 1. Spesikasi Router Wireless

<i>Processor</i>	650Mhz
<i>Fast Ethernet</i>	4 port
<i>Wireless</i>	2.4Ghz (802.11b/g/n)
<i>Antenna</i>	internal Dual-Chain 2 x 1.5dbi
<i>Product Code</i>	RB941-2nD
<i>Architecture</i>	SMIPS-BE
<i>CPU</i>	QCA9531-BL3A-R 650MHz
<i>Current Monitor</i>	No
<i>Main Storage/NAND</i>	16MB
<i>RAM</i>	32MB
<i>SFP Ports</i>	0
<i>LAN Ports</i>	4
<i>Gigabit</i>	No
<i>Switch Chip</i>	1
<i>MiniPCI</i>	0
<i>Integrated Wireless</i>	1
<i>Wireless Standarts</i>	802.11 b/g/n
<i>Wireless Tx Power</i>	22dbm
<i>Integrated Antenna</i>	Yes
<i>Antenna Gain</i>	2 x 1.5dBi
<i>MiniPCle</i>	0
<i>SIM Card Slots</i>	No
<i>USB</i>	No
<i>Memory Cards</i>	No
<i>Power Jack</i>	MicroUSB, 5v
<i>802.3af Support</i>	No
<i>POE Input</i>	No
<i>POE Output</i>	No
<i>Serial Port</i>	No
<i>Voltage Monitor</i>	No
<i>Temperature Sensor</i>	No
<i>Dimention</i>	113x89x28mm
<i>Operating System</i>	RouterOS
<i>Temperature Range</i>	-20C to +70C

Pada tabel 1 dijelaskan tentang hardware yang digunakan untuk penelitian tersebut. Hardware yang digunakan model mikrotik hap lite. Mikrotik hap lite digunakan karena kemudahan beberapa fitur yang bisa digunakan untuk mengecek delay, jitter, transfer data dan sebagainya.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### a. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perancangan tersebut dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa implementasi *wireless mesh network* pada ruangan tanpa sekat diprediksi hasilnya lebih maksimal dibandingkan dengan ruangan bertingkat dan bersekat.

### b. Saran

Pada penelitian ini hanya menggunakan satu jenis router untuk implementasi *wireless mesh network*, diharapkan pada penelitian yang akan datang dapat menggunakan hardware yang berbeda jenis sehingga hasil dari implementasi *wireless mesh network* dapat berbagai macam.

## 6. REFERENSI

I Putu Eka Agus Pratama&Sinung Suakanto (2015). *Wireless Sensor Network: Informatika Bandung*.

Fauzan Fadillah, Istikmal, Ratna Mayasari, Analisis Implementasi Hybrid Wireless Mesh Network Berbasis Standart IEEE 802.11S Menggunakan Protokol Routing OLSR dan AODV, Telkom University, 2012

Fathur Zaini Rachman, Armin, Nur Yanti, Qory Hidayati, Analisi Unjuk Kerja Penjadwalan Terdistribusi Spatial Time Division Multiple Acces Pada Wireless Mesh Network, ISSN: 2355-7699 Vol. 4, No. 3, September 2017

Imam Tri Suryadin, Wing Wahyu Winarno, Sudarmawan, Rancang Bangun Freifunk Pada Wireless Mesh Network Dengan Standart IEEE 802.11b/G, Jurnal Ekonomi dan Teknik Informatika Volume 5 Nomor 8 Edisi Februari 2016

Januar Al Amien1, Cuncun Wibowo, Implementasi Wireless Mesh Network Menggunakan Controler Acces Point System Manager di Lingkungan Univeristas Muhammadiyah Riau, Jurnal Fasikom, ISSN : 2089-3353, Vol. 7 Nomor 2 (2018) 255–265

Kasyful Amron, Eko Sakti P., Mahendra Data. Permodelan dan Analisis Wireless Mesh Network dengan Arsitektur Publish-Subcribe dan Protokol MQTT, Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK), 2016

Nanang Ismail, Adam Faroqi, Lia Kamelia, Rina Mardiaty, Simulasi Wireless Mesh Network (WMN) Untuk Mendukung Implementasi Next Generation Network (NGN), ISSN 1979-8911, Volume V No. 1 – 2, 2011

Sofyan Ainurrachman, Adhitya Bhawiyuga, Mochammad Hannats Hanafi Ichsan. Analisis Perbandingan Performansi Protokol Routing OLSR dan SOLSR Pada Wireless Mesh Network, Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN 2548-964X , 2017

Shinji Sakamoto, Tetsuya Oda, Implementasi dan Evaluasi Sistem Simulasi Berdasarkan Particle Swarm Optimization untuk Node Penempatan Masalah dalam Wireless Mesh Network, International Journal of Communication Networks and Distributed Systems (IJCNDs), Vol. 17, No. 1, 2016

Taufik Hidayat, Hafidudin, Indrarini Dyah Irawati, Implementasi Wireless Mesh Network dengan Prototkol Routing OLSR untuk layanan Video Conference, Telkom University, 2011