

**PERANCANGAN WIRELESS MESH NETWORK
UNTUK MENINGKATKAN KINERJA JARINGAN WI-FI
DI KAMPUS V FKIP UNS**



SKRIPSI

Oleh:

AHMAD FAUZAN AJI

K3513005

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

SURAKARTA

Januari 2018

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Ahmad Fauzan Aji
NIM : K3513005
Jurusan/Program Studi : PTK/Pendidikan Teknik Informatika dan
Komputer

menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“PERANCANGAN WIRELESS MESH NETWORK UNTUK MENINGKATKAN KINERJA JARINGAN WI-FI DI KAMPUS V FKIP UNS”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, Januari 2018

Yang membuat pernyataan



Ahmad Fauzan Aji

**PERANCANGAN WIRELESS MESH NETWORK
UNTUK MENINGKATKAN KINERJA JARINGAN WI-FI
DI KAMPUS V FKIP UNS**

Oleh:

AHMAD FAUZAN AJI

K3513005

Skripsi

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Informatika dan Komputer,
Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
Januari 2018**

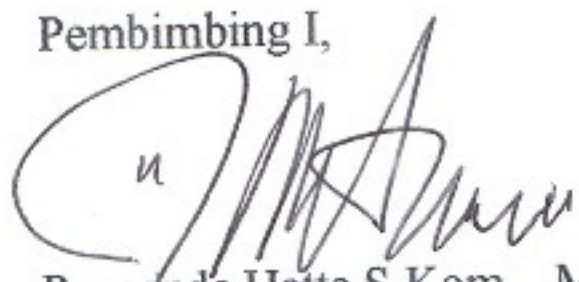
PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Ahmad Fauzan Aji
NIM : K3513005
Judul Skripsi : Perancangan Wireless Mesh Network untuk
Meningkatkan Kinerja Jaringan WI-FI di Kampus V
FKIP UNS

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji
Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.

Surakarta, Desember 2017

Pembimbing I,



Puspanda Hatta, S.Kom., M.Eng.

NIP 1987123120161001

Pembimbing II,



Endar Suprih W., S.T., M.Eng.


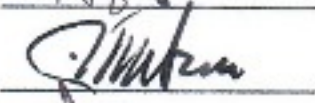

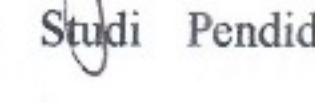
NIP 198002142015041002

PENGESAHAN

Nama : Ahmad Fauzan Aji
NIM : K3513005
Judul Skripsi : Perancangan Wireless Mesh Network untuk
Meningkatkan Kinerja Jaringan WI-FI di Kampus V
FKIP UNS

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Jum'at tanggal 5 Januari 2018 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 2 bulan. Skripsi telah direvisi sesuai balikan dari Tim Penguji

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji :

Nama Terang	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Rosihan Ari Yuana, S.Si., M.Kom.		6/1/2018
Sekretaris : Aris Budianto, S.T., M.Eng.		9/01/2018
Anggota I : Puspanda Hatta, S.Kom., M.Eng.		9/1/2018
Anggota II : Endar Suprih Wihidiyat, S.T., M.Eng.		12/1/2018

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer pada

Hari : Senin
Tanggal : 15-1-2018

Mengesahkan

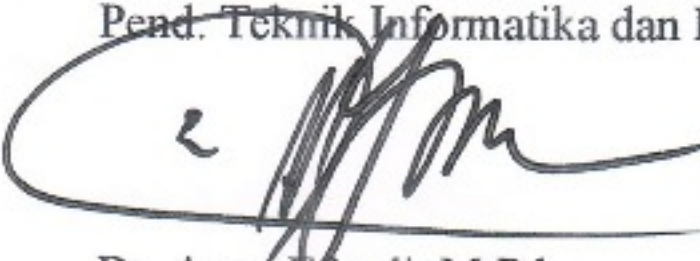
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret,



Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd.
NIP. 19610124 198702 1 001

Kepala Program Studi

Pend. Teknik Informatika dan Komputer



Dr. Agus Efendi, M.Pd.

NIP. 19670819 199303 1 002

ABSTRAK

Ahmad Fauzan Aji. K3513005. **PERANCANGAN WIRELESS MESH NETWORK UNTUK MENINGKATKAN KINERJA JARINGAN WI-FI DI KAMPUS V FKIP UNS**. Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, Januari 2018.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan rancangan topologi jaringan *wireless* yang dapat digunakan untuk jaringan Kampus V FKIP UNS. Rancangan topologi jaringan dikembangkan dengan menggunakan *Wireless Mesh Network*. Rancangan *Wireless Mesh Network* (WMN) dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan *Network Development Life Cycle* (NDLC) dari Goldman dan Rawles yang telah dimodifikasi dengan membatasi langkah menjadi empat langkah yaitu : (1) analisis; (2) desain; (3) implementasi; (4) pengujian. WMN dikembangkan dengan menggunakan topologi fullmesh yang terdiri 4 wireless router. Protokol routing yang digunakan adalah *Hybrid Wireless Mesh Protocol* (HWMP). Performa rancangan WMN diukur dengan pengujian QoS (*Quality of Service*) dengan parameter *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* serta pengujian RMA (*Reliability, Maintability, Availability*). Dari tiga skenario pengujian QoS diketahui performa rancangan WMN pada skenario 1 adalah : (1) *Packet Loss* 0%; (2) *Delay* 28 ms; (3) *Jitter* 3.7 ms; (4) *Throughput* 1058 kbps; Pada skenario 2 adalah : (1) *Packet Loss* 0.5%; (2) *Delay* 218.5 ms; (3) *Jitter* 76.5 ms; (4) *Throughput* 538 kbps; sedangkan pada skenario 3 adalah : (1) *Packet Loss* 2.35% (2) *Delay* 421 ms; (3) *Jitter* 158 ms; (4) *Throughput* 324 kbps; Performa dari rancangan WMN sesuai dengan standar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*). Rancangan WMN memiliki *availability* 95% yang sesuai dengan standar *Nines Availability* dengan kategori *one nine and half nine*.

Kata Kunci : *Wireless Mesh Network, HWMP, Quality of Service, RMA*

ABSTRACT

*Ahmad Fauzan Aji. K3513005. **DESIGNING OF WIRELESS MESH NETWORK TO IMPROVE THE PERFORMANCE OF WI-FI NETWORK IN KAMPUS V FKIP UNS.** Mini Thesis, Surakarta: Teacher Training and Education Faculty of Sebelas Maret University, January 2018.*

This study aims to develop a wireless network topology design that can be used for Kampus V FKIP UNS network. The design of Wireless Mesh Network (WMN) was developed using the modified development model of Network Development Life Cycle (NDLC) from Goldman and Rawles by limiting the steps to four steps: (1) analysis; (2) design; (3) implementation; (4) testing. WMN was developed using a full mesh topology consisting of 4 wireless routers. The routing protocol used is Hybrid Wireless Mesh Protocol (HWMP). WMN performance is measured by QoS (Quality of Service) testing with delay, jitter, packet loss and throughput parameters and RMA (Reliability, Maintainability, Availability) testing. WMN performance in the first scenario are: (1) Packet Loss 0%; (2) Delay 28 ms; (3) Jitter 3.7 ms; (4) Throughput 1058 kbps; In the second scenario are: (1) Packet Loss 0.5%; (2) Delay 218.5 ms; (3) Jitter 76.5 ms; (4) Throughput 538 kbps; whereas in the third skneraio are: (1) Packet Loss 2.35% (2) Delay 421 ms; (3) Jitter 158 ms; (4) Throughput 324 kbps; WMN performance complies with TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks) standards. WMN has 95% availability in accordance with Nines Availability standard with one nine and half nine category.

Keyword : *Wireless Mesh Network, HWMP, Quality of Service, RMA*

MOTTO

“Allah tempat meminta segala sesuatu”

(QS. Al-Ikhlâs: 2)

“If you’re not willing to learn, no one can teach you, If you’re determined to learn, no one can stop you”

-Hitam Putih-

PERSEMBAHAN

Dengan mentebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.
Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan
kusayangi untuk:

Kedua orangtua yang paling saya cintai, Ibu Purwaningsing dan Bapak Mahmudin
yang tidak pernah lelah untuk mendoakan dan mendukung saya, serta telah
membesarkan saya hingga sekarang

Nenek tersayang, Simbah Riyatun yang selalu mengingatkan untuk senantiasa
berdoa kepada Allah SWT dan memberikan dukungan moril dan materil

Adik Tersayang Ari, Tole dan Ibeng, terima kasih atas segala doa dan support
yang diberikan

Bapak Mundhofir dan Ibu Wakiroh yang telah mendoakan dan mendukung saya
serta memberika dukungan moril dan materil.

Teman – teman Koplaxgakure (Adri, Alan R, Boim, Ipul, Ardan, Rangga, Septian,
Faisal, Alex dan Pramono) serta Teman – teman Kos Ungu (Yoni, Rozy, Krisna,
Rosyid, Ranu, Rodi dan Doni) yang telah memberikan semangat, doa dan
dukungan baik moril dan materil.

Keluarga Besar Asisten Laboratorium Komputer PTIK

Keluarga Besa Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer 2013

Teman-teman KKN Desa Sarimulyo Demak periode Juli-Agustus Tahun 2016

Teman-teman PPL SMK Negeri Sawit Boyolali Tahun 2016

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Perancangan Wireless Mesh Network untuk Meningkatkan Kinerja Jaringan WI-FI di Kampus V FKIP UNS”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Keahlian Khusus Teknik Komputer dan Jaringan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini bukanlah tujuan akhir dari belajar karena belajar adalah sesuatu yang tidak terbatas. Selesainya penulisan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd. selaku Dekan FKIP dan para Wakil Dekan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, yang telah memberi ijin menyusun skripsi.
2. Dr. Agus Efendi, M.Pd. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, yang telah memberi ijin menyusun skripsi.
3. Rosihan Ari Yuana, S.Si., M.Kom. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan selama kuliah di Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Sebelas Maret.
4. Puspanda Hatta, S.Kom., M.Eng. selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan motivasi, pengarahan dan bimbingan dalam menyusun skripsi ini.
5. Endar Suprih Wihidiyat, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan motivasi, pengarahan dan bimbingan dalam menyusun skripsi ini.
6. Segenap dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer atas ilmu yang diberikan.

7. Dwi Maryono, S.Si., M.Kom. selaku Kepala Laboratorium Komputer Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penelitian
8. Segenap Asisten Laboratorium Komputer Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang telah berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini.
9. Semua pihak yang turut membantu kelancaran penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan dalam skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak. Semoga Allah SWT selalu membimbing kita semua Aamiin.

Surakarta, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vi
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Pengembangan	3
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	3
E. Pentingnya Pengembangan	4
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	4
G. Definisi Istilah.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	6
A. Kajian Pustaka.....	6
1. Wireless Network	6
2. Wireless Mesh Network (WMN)	8
3. Hybrid Wireless Mesh Protocol (HWMP)	11
4. Pengembangan Jaringan	12

5. Pengujian Jaringan.....	14
B. Kajian Penelitian yang Relevan	18
C. Kerangka Berpikir	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Jenis Penelitian.....	21
B. Prosedur Penelitian.....	22
1. Tahap Pendahuluan.....	22
2. Tahap Pengembangan.....	23
3. Tahap Pengujian	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Hasil Studi Pendahuluan	26
1. Analisa Sistem yang Berjalan.....	26
2. Analisa Masalah	28
3. Analisa Solusi	29
B. Hasil Pengembangan.....	30
1. Desain	30
2. Implementasi	33
3. Uji Coba Rancangan	37
C. Hasil Pengujian	38
1. Pengujian QoS	38
2. Pengujian RMA	42
D. Pembahasan.....	44
1. Hasil Studi Pendahuluan.....	44
2. Hasil Pengembangan	45
3. Hasil Pengujian.....	46
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	48
A. Simpulan	48
B. Implikasi.....	48
C. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Standar IEEE 802	6
Gambar 2.2 Alokasi <i>Channel</i>	8
Gambar 2.3 Arsitektur <i>Backbone</i> WMN.....	10
Gambar 2.4 Metode Pengembangan NDLC	13
Gambar 2.5 Kerangka Berpikir	20
Gambar 3.1 Modifikasi Metode Pengembangan NDLC	22
Gambar 4.1 Topologi Jaringan Gedung A	27
Gambar 4.2 Topologi Jaringan Gedung B	27
Gambar 4.3 Prototype Topologi Jaringan	31
Gambar 4.4 Jumlah Pengguna Jaringan Kampus V FKIP UNS	32
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Packet Loss	39
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Jitter	40
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Delay	42
Gambar 4.8 Availability Rancangan WMN	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Penggunaan Perangkat Untuk Mengakses Internet	1
Tabel 2.1 Standar IEEE 802.11	7
Tabel 2.2 Daftar Channel Frekuensi 2.4 GHz	7
Tabel 2.3 Standar <i>Packet Loss</i> TIPHON	15
Tabel 2.4 Standar <i>Delay</i> TIPHON	15
Tabel 2.5 Standar <i>Jitter</i> TIPHON	16
Tabel 2.6 Standar <i>Nine Availability</i>	18
Tabel 4.1 Perangkat Jaringan Kampus V FKIP UNS	26
Tabel 4.2 Pengalamtan IP Jaringan Kampus V FKIP UNS	28
Tabel 4.3 Data Mahasiswa Kampus V FKIP UNS	32
Tabel 4.4 Rancangan Konfigurasi Routing HWMP	33
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Fungsional	38
Tabel 4.6 Jumlah <i>Client</i> pada Setiap Skenario	38
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Packet Loss	39
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Jitter	40
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Delay	41
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Throughput	42
Tabel 4.11 Hasil Pengamatan Kegagalan Sistem WMN	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar Perangkat Yang Terhubung dengan WMN.....	53
Lampiran 2. Instrumen Pengujian Fungsional WMN.....	54
Lampiran 3. Instrumen Pengujian Performa WMN dengan QoS.....	56
Lampiran 4. Instrumen Pengujian Performa WMN dengan RMA.....	60
Lampiran 5 . Dokumentasi Penelitian.....	63
Lampiran 6. Surat Keterangan Pengesahan Proposal Skripsi.....	66
Lampiran 7. Daftar Peserta Seminar Proopsal Skripsi	66
Lampiran 8. Surat Keputusan Dekan FKIP tentang Menyusun Skripsi	69
Lampiran 9. Surat Pernyataan.....	70