

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI WIRELESS DISTRIBUTION  
SYSTEM (WDS) MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK  
DI PONDOK PESANTREN AL-MUHSIN**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Fajar Shidiq**

**12.11.5884**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2016**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI WIRELESS DISTRIBUTION  
SYSTEM (WDS) MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK  
DI PONDOK PESANTREN AL-MUHSIN**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S1  
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

**Fajar Shidiq**

**12.11.5884**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2016**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI WIRELESS DISTRIBUTION  
SYSTEM (WDS) MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK DI  
PONDOK PESANTREN AL-MUHSIN**

yang disusun oleh

**Fajar Shidiq**

**12.11.5884**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 12 Januari 2016

**Dosen Pembimbing,**



**Kusnawi, S.Kom, M.Eng**

**NIK. 190302112**

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI WIRELESS DISTRIBUTION  
SYSTEM (WDS) MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK DI  
PONDOK PESANTREN AL-MUHSIN**

yang disusun oleh

**Fajar Shidiq**

**12.11.5884**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 26 Februari 2016

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Kusnawi, S.Kom, M.Eng**  
NIK. 190302112

**Sudarmawan, MT**  
NIK. 190302035

**Barka Satya, M.Kom**  
NIK. 190302126

**Tanda Tangan**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 12 Maret 2016

**KEPUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA**



**Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.**  
NIK. 190302001



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 9 Maret 2016



Fajar Shidiq

NIM. 12.11.5884

## MOTO

**“Jangan hukum masa depanmu dengan kondisimu hari ini, Allah maha kuasa merubahnya dalam waktu sekejap. Tugas kita hanya berusaha dan terus berdo’a”**



## PERSEMBAHAN

Yang utama dari segalanya, sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, kesabaran, ketekunan dan banyak hal lain yang tidak mungkin disebutkan satu persatu, sehingga penulis dapat menyelesaikan baris demi baris skripsi yang sederhana ini. Juga tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Alm. Ayahanda terimakasih atas limpahan kasih sayang semasa hidupnya dan memberikan rasa rindu yang berarti
2. Ibu terimakasih atas limpahan doa dan kasih sayang yang tak terhingga dan menjadi orang nomor satu dalam hal menyemangati segala macam persoalan dalam perkuliahan juga selalu memberikan yang terbaik.
3. Bulik Paklik di Jogja yang sudah saya anggap sebagai orang tua sendiri yang juga tak kalah dalam berdoa dan menyemangati yang terbaik untuk saya.
4. Bapak Kusnawi selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan serta semangatnya selama proses pembuatan skripsi ini, juga atas semua waktu yang selalu beliau luangkan di sela-sela waktu tersibuknya.
5. Teman-teman di Pondok Pesantren Al-Muhsin khususnya Ahmad Yahya yang telah banyak membantu, berpartisipasi serta turut bekerja sama dalam penelitian yang dilakukan.
6. Teman-teman terdekat Yopi, Karno, Boy, Doni, Anpras, Yahya, Mita, Fahri, Anggi, Dybi, Emma, Ayu, Ijay, Sidiq dll yang selalu memberikan semangat dan motivasinya serta teman kelas 12-S1TI-03 yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.
7. Segenap dosen dan staff STMIK AMIKOM Yogyakarta yang turut bekerja sama demi lancarnya pembuatan skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

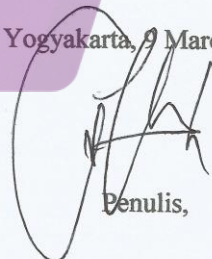
Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayat dan inayah-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan sesuai waktu yang ditargetkan. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Skripsi ini penulis susun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 (S1) jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus terimakasih tersebut penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. DR. M. Suyanto, MM selaku ketua yayasan Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Amikom Yogyakarta
2. Bapak Sudarmawan, MT selaku ketua jurusan S1-Teknik Informatika STMIK Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Kusnawi, S.Kom, M.Eng selaku dosen pembimbing yang selalu meluangkan waktu tersibuknya untuk tetap bisa membimbing skripsi hingga selesai.
4. Bapak dan Ibu dosen STMIK Amikom Yogyakarta yang telah banyak menurunkan ilmunya selama proses perkuliahan.
5. Kedua orang tua dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dan motivasi selama pengerjaan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segalanya, mudah-mudahan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis umumnya bagi kita semua.

Yogyakarta, 9 Maret 2016



Penulis,



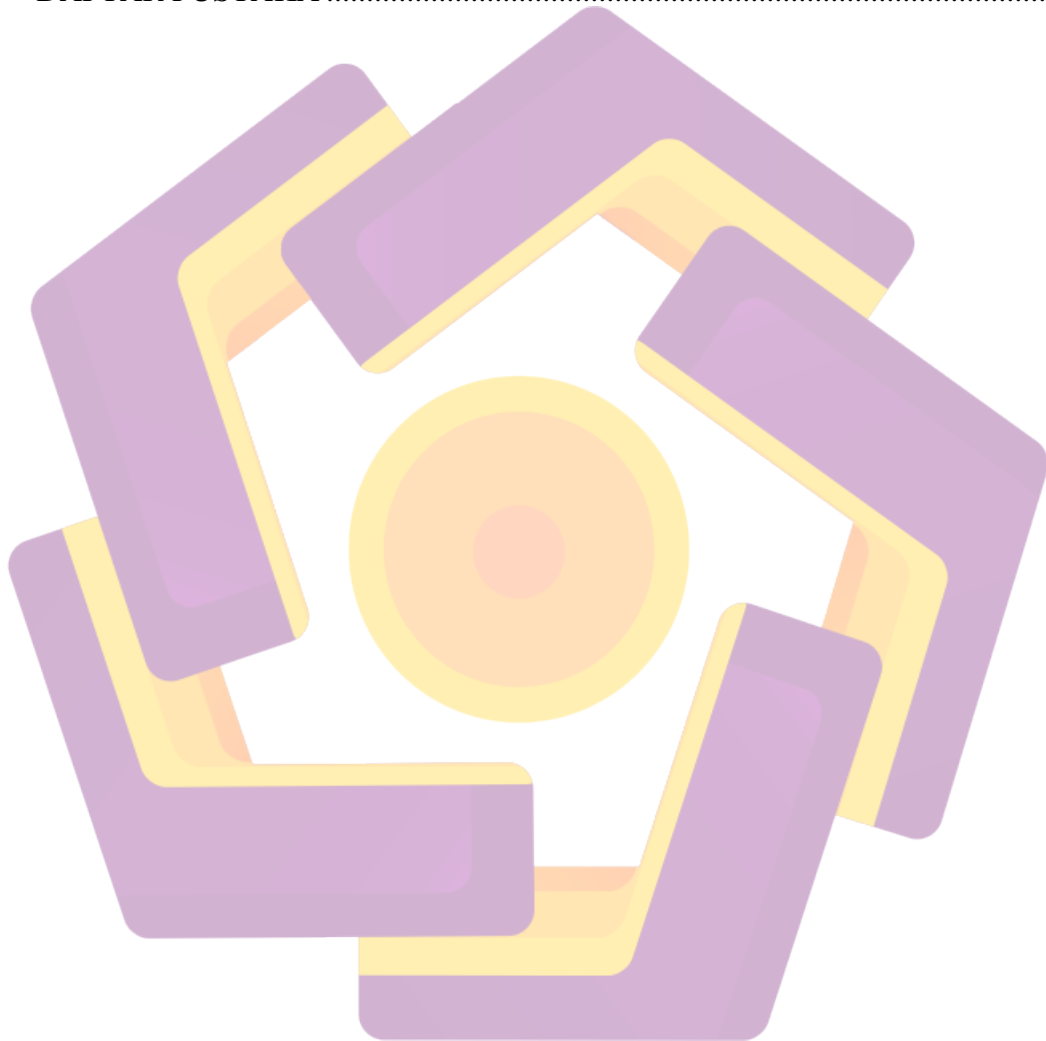
## DAFTAR ISI

JUDUL .....	I
PERSETUJUAN .....	II
PENGESAHAN .....	III
PERNYATAAN .....	IV
MOTO .....	V
PERSEMBAHAN .....	VI
KATA PENGANTAR .....	VII
DAFTAR ISI .....	VIII
DAFTAR GAMBAR .....	XII
DAFTAR TABEL .....	XIV
INTISARI .....	XV
ABSTRACT .....	XVI
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Metode Penelitian .....	5
1.6.1 Studi Pustaka .....	5
1.6.2 Observasi .....	5
1.6.3 Perancangan dan Implementasi .....	6
1.6.4 Analisis dan Evaluasi .....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	7
BAB II LANDASAN TEORI .....	9
2.1 Tinjauan Pustaka .....	9

2.2	Dasar Teori .....	11
2.2.1	Konsep Jaringan .....	11
2.2.2	Model Komunikasi Data .....	11
2.2.3	TCP/IP .....	13
2.3	Wireless Network .....	13
2.3.1	Wireless Personal Area Network (WPAN) .....	15
2.3.2	Wireless Local Area Network (WLAN) .....	15
2.3.3	Wireless Metropolitan Area (WMAN) .....	15
2.3.4	Wireless Wide Area Network (WWAN) .....	16
2.4	Wireless Standard .....	16
2.4.1	IEEE 802.11 Standard .....	16
2.4.2	Wi-Fi Certification .....	18
2.5	WLAN Component .....	19
2.5.1	Access Point .....	19
2.5.2	Wireless Bridge .....	19
2.5.3	Repeater .....	20
2.5.4	Wireless Router .....	20
2.5.5	Antenna .....	20
2.6	WLAN Topology .....	21
2.6.1	Ad-Hoc Mode .....	22
2.6.2	Infrastructure Mode .....	22
2.7	Parameter Dasar .....	22
2.7.1	Mode .....	23
2.7.2	Band .....	23
2.7.3	Channel (frequency) .....	24
2.7.4	Service Set Identifier (SSID) .....	25
2.8	<i>Wireless Distribution System</i> (WDS) .....	25
2.8.1	Static WDS & Dynamic WDS .....	26
2.8.2	Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) .....	27
2.9	WDS Mesh .....	27
2.9.1	Static WDS Mesh & Dynamic WDS Mesh .....	28
2.9.2	Redundant Link pada WDS Mesh .....	28

2.10	User Manager .....	29
2.11	Management Bandwidth / Quality Of Service (QOS).....	29
2.11.1	Queue Simple .....	30
2.11.2	Queue Tree .....	30
2.11.3	PCQ (Per Connection Queuing).....	30
2.12	Hardware Jaringan.....	33
2.12.1	Hub dan Switch .....	33
2.12.2	Repeater.....	33
2.12.3	Router .....	34
2.13	Mikrotik.....	34
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN PENELITIAN .....</b>		<b>36</b>
3.1	Tinjauan Umum.....	36
3.2	Analisis Sistem Lama.....	37
3.2.1	Topologi Jaringan Lama .....	37
3.2.2	Konfigurasi Jaringan Lama .....	38
3.2.3	Spesifikasi Perangkat Hardware .....	38
3.2.4	Pengujian Sistem.....	38
3.3	Hasil Analisis Sistem Lama .....	40
3.4	Solusi yang dapat diterapkan.....	41
3.5	Analisis kebutuhan Sistem .....	42
3.5.1	Kebutuhan Fungsional .....	42
3.5.2	Kebutuhan Non Fungsional.....	43
3.6	Perancangan Sistem.....	44
3.6.1	Perancangan Topologi Jaringan dengan WDS Mesh Dynamic .....	44
3.6.2	Perancangan IP Address.....	45
3.6.3	Perancangan Router <i>Gateway</i> .....	46
3.6.4	Perancangan WDS Mesh Dynamic .....	46
3.6.5	Perancangan Connect List.....	48
3.6.6	User Manager ( <i>Radius Server</i> ).....	49
3.6.7	QoS ( <i>Quality of Service</i> ) .....	49
<b>BAB IV .....</b>		<b>51</b>
4.1	Tahapan Pelaksanaan ( <i>Implement</i> ).....	51

4.1.1	Konfigurasi.....	51
4.1.2	Pengujian Sistem.....	79
BAB V	.....	92
5.1	Kesimpulan.....	92
5.2	Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA	.....	94



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 OSI Layer .....	11
Gambar 2.2 Cara Kerja PCQ .....	32
Gambar 2.3 Komputer terhubung dengan HUB .....	33
Gambar 2.4 Mikrotik <i>RB 951U-2HnD</i> .....	34
Gambar 3.1 Topologi Jaringan Wireless Lama.....	37
Gambar 3.2 Mapping Cover Area Wireless Topologi Jaringan Lama.....	39
Gambar 3.3 Topologi Jaringan WDS Mesh Dynamic .....	44
Gambar 4.1 Topologi Login Mikrotik .....	52
Gambar 4.2 Login menggunakan <i>MAC Address</i> .....	53
Gambar 4.3 Remove Configuration .....	53
Gambar 4.4 Konfigurasi DHCP Client <i>ether1</i> .....	55
Gambar 4.5 <i>dhcp-client ether1</i> .....	55
Gambar 4.6 tampilan <i>ip route</i> dan <i>dns server</i> .....	56
Gambar 4.7 IP Addressing <i>ether2</i> .....	57
Gambar 4.8 Konfigurasi Wireless interface <i>wlan1</i> .....	58
Gambar 4.9 konfigurasi <i>Wlan1</i> .....	60
Gambar 4.10 Konfigurasi parameter WDS pada <i>wlan1</i> .....	61
Gambar 4.11 Konfigurasi <i>wlan1</i> AP-2.....	63
Gambar 4.12 Konfigurasi parameter WDS AP-3 .....	63
Gambar 4.13 NAT rule <i>wlan1</i> .....	65
Gambar 4.14 NAT Action <i>wlan1</i> .....	66
Gambar 4.15 Action Mangle.....	67
Gambar 4.16 Marking Packet Upload.....	68
Gambar 4.17 marking packet download .....	69
Gambar 4.18 Hasil <i>Mangle Firewall</i> .....	70
Gambar 4.19 Queue Download.....	71
Gambar 4.20 PCQ download .....	71



Gambar 4.21 Queue Tree Upload .....	72
Gambar 4.22 PCQ upload .....	72
Gambar 4.23 Hasil Konfigurasi <i>PCQ</i> pada <i>Queue Tree</i> .....	73
Gambar 4.24 Select Interface HotSpot.....	73
Gambar 4.25 Set Local Address .....	74
Gambar 4.26 Set Address Pool .....	74
Gambar 4.27 DNS Configuration .....	74
Gambar 4.28 Set DNS Name .....	75
Gambar 4.29 Hasil konfigurasi HotSpot Server .....	75
Gambar 4.30 Setting RADIUS Server .....	76
Gambar 4.31 Membuat HotSpot User Profile.....	77
Gambar 4.32 Membuat Hotspot User Profile .....	77
Gambar 4.33 Input HotSpot User .....	78
Gambar 4.34 <i>mapping</i> sistem lama.....	80
Gambar 4.35 tes ping perpindahan access point .....	82
Gambar 4.36 <i>mapping</i> sistem jaringan baru .....	83
Gambar 4.37 test ping perpindahan access point.....	84
Gambar 4.38 Test Bandwidht jaringan lama.....	86
Gambar 4.39 <i>test ping</i> jaringan lama .....	87
Gambar 4.40 Test Bandwidth Jaringan Baru .....	88
Gambar 4.41 <i>test ping</i> jaringan baru .....	89

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Lapisan Osi Layer .....	12
Tabel 2.2 Standard IEEE.....	18
Tabel 2.3 Channel Rentang Frekuensi 2,4 GHz.....	24
Tabel 3.1 Hasil Uji Bandwidth .....	40
Tabel 3.2 IP Address Router IndiHome .....	45
Tabel 3.3 IP Address Router Gateway .....	45
Tabel 3.4 Tabel IP Address RAP-1 .....	45
Tabel 3.5 Tabel IP Address AP-2 .....	45
Tabel 3.6 Tabel IP Address AP-3 .....	45
Tabel 4.1 Uji Bandwidth 1 .....	87
Tabel 4.2 Uji Bandwidth 2 .....	87
Tabel 4.3 Uji Bandwidth 3 .....	88
Tabel 4.4 Hasil Uji Bandwidth Jaringan Lama .....	88
Tabel 4.5 Uji Bandwidth 1 .....	89
Tabel 4.6 Uji Bandwidth 2 .....	89
Tabel 4.7 Uji Bandwidth 3 .....	90
Tabel 4.8 Hasil Uji Bandwidth Jaringan Baru .....	90
Tabel 4.9 Hasil Perbandingan Pengujian Bandwidth.....	90
Tabel 4.10 Pengujian case sensitive captive portal .....	91

## INTISARI

*Wireless* pun telah dikembangkan dan di standarisasi oleh *IEEE 802.11* agar dapat terkoneksi dengan banyak perangkat keras. Dalam dunia jaringan *Wireless LAN* tentu sudah tidak dapat dikesampingkan dikarenakan kinerjanya yang sangat membantu dalam hal melayani *client* yang dinamis. *Wireless LAN* juga dapat digunakan sebagai konektivitas utama yang akan menghubungkan setiap *hardware networking* secara *point to point* ataupun *point to multipoint*. *WDS (Wireless Distribution System)* telah dikembangkan agar dapat menghubungkan antar *access point* tanpa menggunakan kabel *LAN* sebagai *backbone* utama.

Hal ini sangat membantu ketika *wireless* yang memiliki banyak *client* dan membutuhkan lebih dari satu *access point* agar dapat saling terkoneksi tanpa adanya kabel *backbone* utama yang tentu akan membutuhkan manajemen kabel yang rumit. *WDS* dapat bekerja tanpa mengenal *platform*, namun akan banyak kendala ketika harus menggunakan *platform* yang berbeda.

Selain permasalahan *wireless* yang di distribusikan, dalam suatu infrastruktur jaringan juga sering terdapat permasalahan berupa *bandwidth* dan *security* yang mesti diperhatikan. *PCQ* merupakan suatu *rule management bandwidth* yang dapat digunakan untuk menangani tidak meratanya pembagian *bandwidth* kepada setiap *client*. Sedangkan *Captive Portal* yang menggunakan *Radius Server* akan mampu meng autentikasi setiap *client* yang ingin terkoneksi ke suatu infrastruktur jaringan *wireless* sebagai fungsi *security*.

**Kata Kunci :** *WDS (Wireless Distribution System), WLAN, IEEE 802.11, PCQ, management bandwidth, Captive Portal, Radius Server*

## **ABSTRACT**

*Wireless has been developed and standardized by the IEEE 802.11 in order to connect with a lot of hardware. In the world of Wireless LAN sure can not be ruled out due to a performance that is very helpful in terms of serving the client. Wireless LAN can also be used as the primary connectivity will connect every networking hardware in point to point or point to multipoint. WDS (Wireless Distribution System) has been developed to be able to connect between access points without using a LAN cable as the main backbone.*

*This is particularly helpful when a wireless client has a lot and need more than one access point in order to be inter-connected without the main backbone cable that will certainly require an elaborate cable management. WDS can work without getting to know the platforms, but will be a lot of constraints when having to use different platforms.*

*In addition to the problem of wireless distributed network infrastructure, in a too often there are problems in the form of bandwidth and security that must be heeded. PCQ is a rule management bandwidth that can be used to handle his uneven sharing of bandwidth to each client. And the Captive Portal that uses a Radius Server will be able to handle the authentication of each client that wants to connect to a wireless network infrastructure as a function of security.*

**Keyword :** *WDS (Wireless Distribution System), WLAN, IEEE 802.11, PCQ, management bandwidth, Captive Portal, Radius Server*