

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN INTER-VLAN  
UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA JARINGAN DENGAN  
MIKROTIK DI SMK TUNGGAL CIPTA**

**SKRIPSI**



**disusun oleh**

**Heri Wijayanto**

**13.11.7364**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN INTER-VLAN  
UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA JARINGAN DENGAN  
MIKROTIK DI SMK TUNGGAL CIPTA**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Teknik Informatika



**disusun oleh**

**Heri Wijayanto**

**13.11.7364**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN INTER-VLAN  
UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA JARINGAN DENGAN  
MIKROTIK DI SMK TUNGGAL CIPTA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

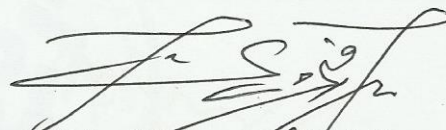
**Heri Wijayanto**

**13.11.7364**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi

pada tanggal 20 Oktober 2016

**Dosen Pembimbing,**



**Ferry Wahyu Wibowo, S.St, M.Cs**  
NIK. 190302235

## PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN INTER-VLAN UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA JARINGAN DENGAN MIKROTIK DI SMK TUNGGAL CIPTA

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Heri Wijayanto**

**13.11.7364**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 21 April 2017

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

Arif Dwi Laksito M.Kom  
NIK. 193032150



Hartatik, ST, M.CS  
NIK. 190302232



Dony Ariyus, S.S, M.Kom  
NIK. 190302128



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 28 April 2017



## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan 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 tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 4 Mei 2017



Heri Wijayanto  
NIM. 13.11.7364

## MOTTO

“Habiskan masa gagalmu hingga tersisa semua masa suksesmu”

*(Penulis)*

“Nikmati semua proses yang ada karna hasil tak pernah mengkhianati prosesnya”

*(Penulis)*

“Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan do'a, karena sesungguhnya nasib seseorang manusia tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa berusaha ”

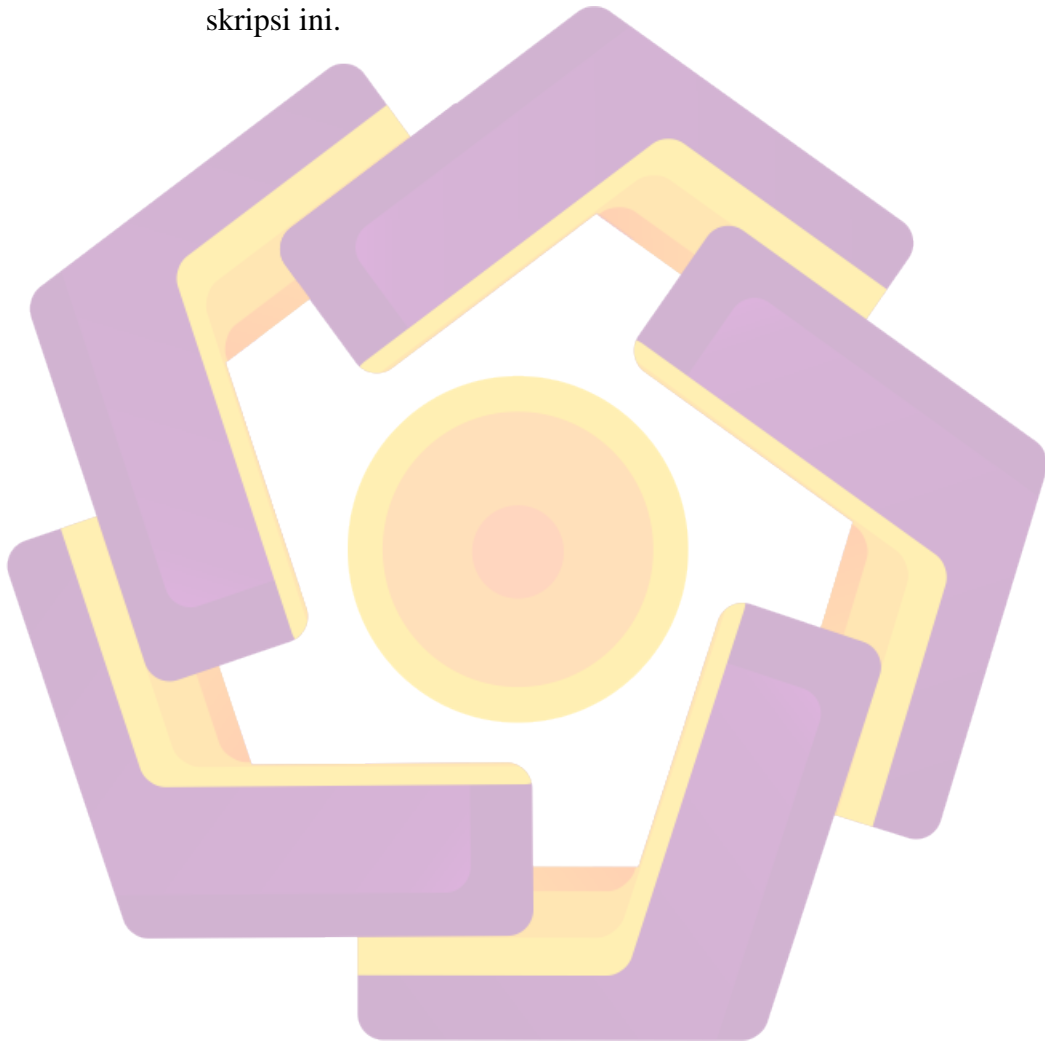


## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah atas izin Allah SWT yang telah memberikan segala karunia-Nya serta dukungan dan do'a dari orang – orang tercinta, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Keluarga tercinta Bapak, Ibu, Kakak dan adik saya yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, materi serta do'a dari hati terdalam yang tiada henti untuk kesuksesan saya. Karena kata terindah adalah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusuk selain do'a yang terucap dari lisan kalian.
2. Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar yang selama ini sudah mencurahkan ilmunya kepada saya untuk menjadi seseorang yang lebih baik dan bermanfaat.
3. Teman-teman kelas 13 SI TI 09 yang tidak bisa saya sebut satu demi satu, yang telah menjadi teman sekaligus keluarga saya selama hampir 4 tahun ini
4. Shobirin, dan Agung yang telah menemaniku dan memberikan masukan pada saat penelitian, Albertus Frilly Andika yang telah rela meminjamkan laptopnya untuk menyelesaikan skripsi ini, terima kasih.
5. Keluarga kos angka , Arief, Dimas, Dika, Farezta, Imam dan Jaka yang telah memberikan keceriaan, canda tawa disetiap saat.

6. Teman-teman Nankatsu FC, yang sudah memberikan kesan tersendiri bagi saya, dan juga motivasi dalam pengerjaan skripsi ini mulai dari nol sampai selesai, saya ucapkan banyak terimakasih.
7. M. Nasrudin, yang telah memberi arahan dalam proses penulisan skripsi ini.





## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat, karunia serta hidayah-Nya, dan sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan serta menyusun Laporan Skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan studi Strata 1 Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.

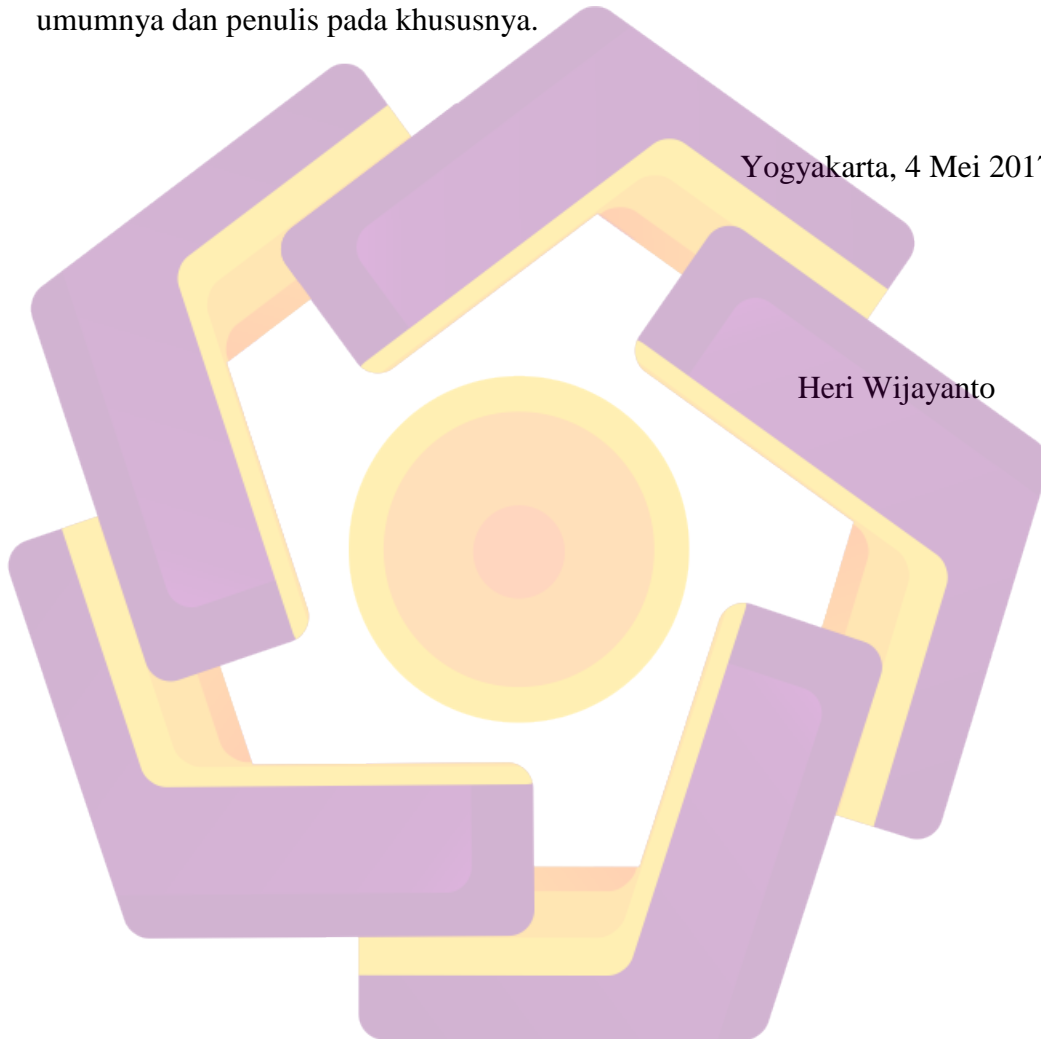
Penulis sadar bahwa skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM sebagai Rektor Universitas Amikom Yogyakarta,
2. Bapak Sudarmawan, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Amikom Yogyakarta,
3. Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan, arahan dan motivasi kepada penulis.
4. Bapak Arif Dwi Laksito, M.Kom, Ibu Hartatik, ST, M.Cs dan Bapak Dony Ariyus, S.S, M.Kom, selaku dosen penguji dalam ujian skripsi.
5. Segenap dosen dan staff Universitas Amikom Yogyakarta yang telah berbagi dan memberikan ilmunya selama perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna maka penulis mengharapkan segala kritik dan saran dari para pembaca agar laporan ini dapat lebih sempurna sehingga dapat menjadi perbaikan untuk penyusunan laporan di masa mendatang. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Yogyakarta, 4 Mei 2017

Heri Wijayanto



## DAFTAR ISI

JUDUL SKRIPSI .....	I
PERSETUJUAN .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
PENGESAHAN .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
PERNYATAAN.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
MOTTO .....	V
PERSEMBAHAN.....	VI
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL.....	VI
DAFTAR GAMBAR .....	VII
INTISARI.....	X
ABSTRACT.....	XI
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Peneluaitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Metode Analisis .....	5
1.7 Sistematika Penulisan .....	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	11
2.1 Tinjauan Pustaka .....	11
2.2 Jenis Jaringan Komputer .....	11
2.2.1 <i>Client Server</i> .....	11
2.2.2 <i>Peer to Peer</i> .....	11
2.3 Topologi Jaringan.....	12
2.4 Metode Jaringan .....	15
2.5 Standar Jaringan Nirkabel.....	15

2.6 Router.....	17
2.7 Access Point.....	17
2.8 Switch.....	18
2.9 Prinsip Penyebaran Sinyal .....	18
2.10 Mikrotik .....	19
2.11 <i>Virtual Local Area Network (VLAN)</i> .....	20
2.12 <i>Inter – VLAN</i> .....	21
2.13 <i>Quality of Service (QoS)</i> .....	22
2.14 <i>Management Bandwidth</i> .....	23
2.14.1 <i>Simple Queue</i> .....	24
2.14.2 <i>Per Connection Queuing (PCQ)</i> .....	24
2.15 Software Pendukung Penelitian .....	25
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN</b> .....	25
3.1 Tujuan Umum.....	25
3.1.1 Visi dan Misi.....	27
3.1.2 Stuktur Organisasi SMK Tunggal Cipta .....	27
3.1.3 Logo SMK Tunggal Cipta.....	29
3.1.4 Denah SMK Tunggal Cipta.....	29
3.2 Analisis Sistem ( <i>Prepare</i> ).....	31
3.2.1 Topologi Jaringan di SMK Tunggl Cipta.....	31
3.2.2 Pengumpulan Data .....	32
3.2.3 Analisis Kelemahan Sistem.....	32
3.2.4 Pengujian Peforma Sistem Lama .....	33
3.2.4.1 Pengujian <i>Troughput</i> .....	33
3.2.4.2 Pengujian <i>Delay</i> .....	34
3.2.4.3 Pengujian <i>Packet Loss</i> .....	34
3.2.4.4 Pengujian <i>Bandwidth</i> .....	35
3.2.5 Solusi Masalah .....	39
3.3 Analisis Kebutuhan Sistem ( <i>Planing</i> ).....	39
3.3.1 Analisis Kebutuhan Fungsional .....	40
3.3.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional .....	40
3.3.2.1 Perangkat keras ( <i>Hardware</i> ).....	40

3.3.2.2 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	42
3.3.3 Analisis Kebutuhan SDM .....	43
3.4 Perancangan Sistem ( <i>Desain</i> ) .....	44
3.4.1 Rancangan Topologi Jaringan.....	44
3.4.2 Konfigurasi Sistem.....	44
3.4.2.1 Konfigurasi IP Address .....	44
3.4.2.2 Pembagian Port VLAN di RB – Mikrotik.....	46
3.4.3 Skema Penelitian.....	47
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
4.1 Tahap Implementasi ( <i>Implement</i> ) .....	48
4.1.1 Konfigurasi Dasar .....	48
4.1.1.1 Routing Tabel.....	48
4.1.1.2 Merubah Identitas Mikrotik.....	49
4.1.2 Konfigurasi Mikrotik Server.....	49
4.1.2.1 Penambahan VLAN.....	50
4.1.2.2 Konfigurasi IP Address .....	52
4.1.2.2 Konfigurasi IP Default Route.....	55
4.1.2.3 Konfigurasi DNS .....	56
4.1.2.5 Konfigurasi NAT.....	56
4.1.3 Konfigurasi RB Mikrotik .....	57
4.1.3.1 Konfigurasi Identity .....	57
4.1.3.2 Konfigurasi Bridge .....	57
4.1.3.3 Penambahan VLAN Pada RB-Mikrotik.....	62
4.1.3.4 Konfigurasi IP Address .....	64
4.1.3.5 Konfigurasi DHCP .....	66
4.1.3.6 Konfigurasi <i>Management Bandwidth</i> .....	73
4.2 Hasil Pengujian ( <i>Operate</i> ).....	77
4.2.1 Pengujian Ke Server.....	77
4.2.2 Pengujian Ke Internet.....	77
4.2.3 Pengujian Peforma Setelah Implementasi.....	78
4.2.3.1 Pengujian <i>Packet Loss</i> .....	78
4.2.3.2. Pengujian <i>Delay</i> .....	79

4.2.3.3 Pengujian <i>Throughput</i> .....	79
4.2.4 Pengujian <i>Management Bandwidth</i> .....	80
4.2.4.1 Uji <i>Speed Bandwidth</i> .....	80
4.2.4.2 Uji <i>Speed Download</i> .....	81
4.3 Evaluasi.....	83
4.3.1 Perbandingan <i>Delay</i> dan <i>Packet Loss</i> .....	83
4.3.2 Perbandingan <i>Throughput</i> .....	84
4.3.3 Tabel Hasil Konfigurasi dan Pengujian .....	84
4.4 Tahap Pengoptimalan ( <i>Optimize</i> ).....	85
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	86
5.1. Kesimpulan .....	86
5.2 Saran.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	88

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori <i>Delay</i> .....	23
Tabel 2. 2 Kategori <i>Packet Loss</i> .....	23
Tabel 3. 1 Spesifikasi Mikrotik RouterOS .....	41
Tabel 3. 2 Spesifikasi Laptop yang digunakan untuk Penelitian .....	42
Tabel 3. 3 Tabel Konfigurasi IP Address .....	45
Tabel 3. 4 Tabel 3.4 Pembagian Port Vlan di RB- Mikrotik .....	46
Tabel 4. 1 Routing Tabel .....	48
Tabel 4. 2 Uji <i>Speed Bandwidth</i> Setelah Implementasi .....	81
Tabel 4. 3 Uji Speed Download Sesudah Implementasi .....	82
Tabel 4. 4 Perbandingan Uji <i>Delay</i> dan <i>Packet Loss</i> .....	83
Tabel 4. 5 Perbandingan Uji <i>Throughput</i> .....	84
Tabel 4. 6 Tabel 4.4 Tabel Hasil Konfigurasi dan Pengujian .....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Topologi Bus .....	12
Gambar 2. 2 Topologi Ring .....	13
Gambar 2. 3 Topologi Star.....	13
Gambar 2. 4 Topologi Tree.....	14
Gambar 3. 1 Struktur Organisasi SMK Tunggal Cipta.....	28
Gambar 3. 2 Logo SMK Tunggal Cipta.....	29
Gambar 3. 3 Denah SMK Tunggal Cipta Lantai 1 .....	30
Gambar 3. 4 Denah SMK Tunggal Cipta Lantai 2 .....	30
Gambar 3. 5 Topologi jaringan di Smk Tunggal Cipta.....	31
Gambar 3. 6 Uji Throughput.....	33
Gambar 3. 7 Uji <i>Delay</i> .....	34
Gambar 3. 8 Uji <i>Packet Loss</i> .....	35
Gambar 3. 9 Uji <i>Speed Bandwidth</i> .....	35
Gambar 3. 10 Uji Speed Bandwidth Client 1.....	36
Gambar 3. 11 Uji Speed Bandwidth Client 2.....	36
Gambar 3. 12 Uji Speed Bandwidth Client 3.....	36
Gambar 3. 13 Uji <i>Speed Download Client 1</i> .....	37
Gambar 3. 14 Uji <i>Speed Download Client 2</i> .....	38
Gambar 3. 15 Uji <i>Speed Download Client 3</i> .....	38
Gambar 3. 16 Rancangan Topologi Jaringan Baru .....	44
Gambar 3. 17 Skema Penelitian .....	47
Gambar 4. 1 Merubah identitas Mikrotik.....	49
Gambar 4. 2 Penambahan VLAN 10 Server.....	50
Gambar 4. 3 Penambahan VLAN 20 Server .....	51
Gambar 4. 4 Penambahan VLAN 30 Server.....	51
Gambar 4. 5 Penambahan VLAN 40 .....	52
Gambar 4. 6 Konfigurasi IP Address vlan 10 .....	52
Gambar 4. 7 Konfigurasi IP Address vlan 20 .....	53
Gambar 4. 8 Konfigurasi IP Address vlan 30 .....	53



Gambar 4. 9 Konfigurasi IP Address vlan 40 .....	54
Gambar 4. 10 Konfigurasi IP Address Ether 1 .....	54
Gambar 4. 11 Konfigurasi IP Address Ether 2 .....	55
Gambar 4. 12 Konfigurasi IP <i>Default Route</i> .....	55
Gambar 4. 13 Konfigurasi DNS.....	56
Gambar 4. 14 Konfigurasi NAT.....	56
Gambar 4. 15 Konfigurasi <i>Identity</i> .....	57
Gambar 4. 16 Konfigurasi Bridge port eth 1.....	57
Gambar 4. 17 Konfigurasi Bridge port eth 2.....	58
Gambar 4. 18 Konfigurasi Bridge port eth 3.....	58
Gambar 4. 19 Konfigurasi Bridge port eth 4.....	59
Gambar 4. 20 Hasil Konfigurasi Bridge VLAN 10 – VLAN AP .....	59
Gambar 4. 21 Konfigurasi Bridge port vlan 10.....	60
Gambar 4. 22 Bridge port Konfigurasi vlan 20 .....	60
Gambar 4. 23 Konfigurasi Bridge port vlan 30.....	61
Gambar 4. 24 Hasil Konfigurasi bridge pada port VLAN .....	61
Gambar 4. 25 Penambahan vlan10 – LAB 1 di Mikrotik .....	62
Gambar 4. 26 Penambahan vlan20 – LAB 2 di Mikrotik .....	62
Gambar 4. 27 Penambahan vlan30 – LAB 3 di Mikrotik .....	63
Gambar 4. 28 Penambahan vlan40 – AP di Mikrotik .....	63
Gambar 4. 29 Hasil Penambahan VLAN pada RB-Mikrotik .....	64
Gambar 4. 30 Konfigurasi IP Address VLAN 10 pada Mikrotik .....	64
Gambar 4. 31 Konfigurasi IP Address VLAN 20 pada Mikrotik .....	65
Gambar 4. 32 Konfigurasi IP Address VLAN 30 pada Mikrotik .....	65
Gambar 4. 33 Konfigurasi IP Address VLAN 40 pada Mikrotik .....	66
Gambar 4. 34 Konfigurasi IP Pool VLAN 10.....	67
Gambar 4. 35 Konfigurasi IP Pool VLAN 20.....	67
Gambar 4. 36 Konfigurasi IP Pool VLAN 30.....	67
Gambar 4. 37 Konfigurasi IP Pool VLAN 40.....	68
Gambar 4. 38 Merupakan hasil konfigurasi IP Pool VLAN.....	68
Gambar 4. 39 Konfigurasi DHCP Network Pada VLAN 10 .....	69

Gambar 4. 40 Konfigurasi DHCP Network Pada VLAN 20 .....	69
Gambar 4. 41 Konfigurasi DHCP Network Pada VLAN 30 .....	70
Gambar 4. 42 Konfigurasi DHCP Network Pada VLAN 40 .....	70
Gambar 4. 43 Konfigurasi DHCP Server Pada VLAN 10.....	71
Gambar 4. 44 Konfigurasi DHCP Server Pada VLAN 20.....	71
Gambar 4. 45 Konfigurasi DHCP Server Pada VLAN 30.....	72
Gambar 4. 46 Konfigurasi DHCP Server Pada VLAN 40.....	72
Gambar 4. 47 Total Bandwidth.....	73
Gambar 4. 48 <i>Setting PCQ Total Bandwidth</i> .....	73
Gambar 4. 49 <i>Setting Queue LAB 1 (Multimedia)</i> .....	74
Gambar 4. 50 <i>Setting PCQ LAB 1 (Multimedia)</i> .....	74
Gambar 4. 51 <i>Setting Queue LAB 1 (Multimedia)</i> .....	75
Gambar 4. 52 <i>Setting PCQ LAB 2 (TIK)</i> .....	75
Gambar 4. 53 <i>Setting Queue LAB 3 (Bangunan)</i> .....	76
Gambar 4. 54 <i>Setting PCQ LAB 3 (Bangunan)</i> .....	76
Gambar 4. 55 Hasil Pengujian Koneksi ke Server.....	77
Gambar 4. 56 Hasil Pengujian Koneksi ke Internet.....	77
Gambar 4. 57 Uji <i>Packet Loss</i> Sesudah diimplementasikan Inter-Vlan .....	78
Gambar 4. 58 Uji <i>Delay</i> sesudah diimplementasikan Inter-Vlan .....	79
Gambar 4. 59 Uji <i>Throughput</i> Sesudah diimplementasikan Inter-Vlan.....	79
Gambar 4. 60 Uji <i>Speed Bandwidth</i> user 1 pada LAB 1 (Multimedia) .....	80
Gambar 4. 61 Uji <i>Speed Bandwidth</i> User 2 pada LAB 2 (TIK) .....	80
Gambar 4. 62 Uji <i>Speed Bandwidth</i> User 3 pada LAB 3 (Bangunan).....	81
Gambar 4. 63 Uji <i>Speed Download</i> User 1 LAB 1 (Multimedia).....	81
Gambar 4. 64 Uji <i>Speed Download</i> User 2 LAB 2 (TIK).....	82
Gambar 4. 65 Uji <i>Speed Download</i> User 3 LAB 3 (Bangunan) .....	82

## INTISARI

SMK Tunggal Cipta Klaten membutuhkan konektivitas internet yang stabil sebagai sarana pendukung proses pembelajaran, terdapat 7 access point yang tersebar di kawasan kelas, laboratorium, ruang guru, menggunakan LAN yang semuanya memiliki akses ke internet untuk proses belajar mengajar baik siswa maupun guru dan karyawan.

Yang menjadi permasalahannya adalah ketika siswa-siswi, guru dan karyawan melakukan akses internet secara bersamaan terasa sulit (sangat lambat) menggunakan koneksi internet yang ada, karena traffic yang sangat tinggi. Terlalu banyak switch yang ada di SMK Tunggal Cipta bisa meningkatkan broadcast domain. Hal itu dapat mengakibatkan beban paket pada jaringan. selain itu juga mengurangi peforma keamanan jaringan teknologi jaringan di SMK Tunggal cipta belum terstruktur dengan baik dan keamanannya belum maksimal. Maka dari itu diperlukan metode jaringan yang tepat agar berjalan maksimal

Dalam penelitian ini diharapkan memberi solusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh SMK Tunggal Cipta dengan menerapkan jaringan inter –vlan dengan mikrotik supaya meningkatkan peforma jaringan dengan baik.

**Kata Kunci :** Jaringan, Mikrotik, Inter-VLAN, Performa.

## ABSTRACT

*SMK Cipta Tunggal Klaten requires a stable Internet connectivity as a means of supporting the learning process, there are seven access points spread over the area classrooms, laboratories, teachers' room, using a LAN that all have access to internet to the learning process both students and teachers and employees.*

*That became the problem is when students, teachers and employees access the internet at the same time it is difficult (very slow) using an existing Internet connection, because the traffic is very high. Too many switches in SMK Cipta Tunggal could increase the broadcast domain. It can lead to packets on the network load. but it also reduces the network security peforma network technology in vocational Single copyrights have not been structured properly and its safety has not been maximized. Thus the right network methods are needed to run a maximum*

*In this research is expected to give solution to the problems faced by SMK Tunggal Cipta by applying inter-vlan network with mikrotik to improve network performance well.*

**Keywords:** *Network, Mikrotik, Inter-VLAN, Performance.*

