

**Analisis dan Implementasi *Virtual Local Area Network* (VLAN) untuk  
Optimalisasi Keamanan Jaringan *Local Area Network***

Skripsi

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar S-1 Teknik Informatika



**Disusun Oleh**

**Khoirul Fuadi**

**12650016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2016**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3010/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisis dan Implementasi *Virtual Local Area Network (VLAN)*  
Untuk Optimalisasi Keamanan Jaringan *Local Area Network*

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Khoiril Fuadi  
NIM : 12650016  
Telah dimunaqasyahkan pada : Selasa, 16 Agustus 2016  
Nilai Munaqasyah : A -  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Dr. Bambang Sugiantoro, M.T  
NIP. 19751024 200912 1 002

Penguji I

Sunarsono, M.Kom  
NIP.19710209 200501 1 003

Penguji II

M. Didik R. Wahyudi, M.T  
NIP. 19760812 200901 1 015

Yogyakarta, 30 Agustus 2016  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Dr. Murtono, M.Si  
NIP. 19691212 200003 1 001



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi  
Lamp : 1 Bendel Laporan Skripsi

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

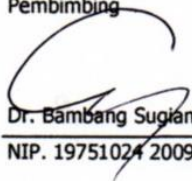
Nama : Khoirul Fuadi  
NIM : 12650016  
Judul Skripsi : Analisis dan Implementasi *Virtual Local Area Network (VLAN)* untuk Optimalisasi Jaringan *Local Area Network*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Prodi Teknik Informatika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr.  
wb.*

Yogyakarta, 5 Agustus 2016  
Pembimbing

  
Dr. Bambang Sugiantoro, M.T  
NIP. 19751024 200912 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoirul Fuadi  
NIM : 12650016  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Analisis dan Implementasi Virtual Local Area Network Untuk Optimalisasi Keamanan Jaringan LAN**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 Agustus 2016

Yang Menyatakan



Khoirul Fuadi

NIM. 12650016

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ” **Analisis dan Implementasi Virtual Local Area Network Untuk Optimalisasi Keamanan Jaringan LAN**” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan pada program studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabat beliau.

Penulis menyadari bahwa apa yang saya lakukan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terlalu jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saya sangat mengharap kritik dan saran yang berguna dalam penyempurnaan sistem ini dimasa yang akan datang. Semoga apa yang telah saya lakukan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, baik secara langsung atau tidak langsung. Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Yudian Wahyudi, MA., Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Sumarsono, S.T, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

4. Bapak Nurochman, M.Kom., selaku Sekertaris Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Aulia Faqih Rifai, M.Kom., selaku Pembimbing Akademik selama masa kuliah.
6. Bapak Dr. Bambang Sugiantoro, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, memberikan koreksi dan saran kepada penyusun sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan.
8. Pimpinan Daerah Muhammadiyah (PDM) Kota Yogyakarta yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
9. Bapak Dr Heriyanto., selaku Kepala SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
10. Bapak Rohmat Junandar, S.T. Selaku Staff Administrator Jaringan di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang sudah membantu dalam melakukan penelitian.

Yogyakarta 2 Agustus 2016

Penulis

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahrabbi'l'amin atas segala nikmat dan pertolongan-Nya.

Skripsi/Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :

1. Bapak Sunarso, Ibu Sri Wahdiyaton yang tercinta, terima kasih atas do'a, bimbingan moral, spiritual dan semua yang telah diberikan.
2. Kedua Kakakku Nur Meilya Ramadhani dan Dian Istiyani serta Adikku Nur Nira Hanifah, terima kasih atas dukungan dan semangatnya.
3. Feni Suci Rosyana, terima kasih selalu senantiasa menemani dan selalu memberikan support.
4. Seluruh keluarga Kost Griya Biru 77, terima kasih atas kebersamaanya.
5. Seluruh Anggota Mabes Afha, Afif, Alfian, Ami, Fani, Faris, Mustafid, Saiful Weddy, kalian sahabat terbaik.
6. Seluruh Dosen Teknik Informatika Pak Sumarsono, Pak Nurrohman, Pak Agus, Pak Bambang, Pak Aulia, Pak Didik, Pak Mustakim, Pak Agung, Pak Rahmat, Bu Uyun, Bu Ade, terimakasih atas ilmu yang telah diberikan, semoga bermanfaat dikemudian hari.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan Teknik Informatika Reguler dan Mandiri 2012 yang tidak bisa disebut satu persatu.
8. Almamater tercinta Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Inilah yang bisa aku torehkan sebagai cinderamata hasil pembelajaranku

## HALAMAN MOTTO

*Zero is where everything starts ! Nothing would ever be born if we didn't  
depart from there - Shinici Kudo*

Hal yang tidak bisa dikalahkan oleh orang yang paling jenius sekalipun  
adalah waktu ! - Walter O'Brien

وَأَصْبِرْ عَلَىٰ مَا يَقُولُونَ وَأَهْجُرْهُمْ هَجْرًا جَمِيلًا

*Dan bersabarlah terhadap apa yang mereka ucapkan dan jauhilah mereka  
dengan cara yang baik (Q.S. Al-Muzzamil :10)*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
HALAMAN MOTTO .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
3.1 Latar Belakang .....	1
3.2 Rumusan Masalah .....	4
3.3 Batasan Masalah.....	4
3.4 Tujuan Penelitian.....	5
3.5 Manfaat Penelitian.....	5
3.6 Kontribusi Penelitian .....	6
3.7 Keaslian Penelitian .....	6
3.8 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	8
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.2 Landasan Teori .....	13
2.2.1 Jaringan Komputer.....	13
2.2.2 Topologi Jaringan .....	15
2.2.3 Perangkat Jaringan.....	16
2.2.4 Media Transmisi .....	21
2.2.5 Port.....	22
2.2.6 IP Address.....	23
2.2.7 Subnetmask.....	25

2.2.8	Subnetting .....	26
2.2.9	Model OSI Layer .....	26
2.2.10	VLAN .....	30
2.2.11	Cara kerja VLAN.....	32
2.2.12	Mode keanggotaan VLAN.....	33
2.2.13	Keamanan Jaringan.....	39
2.2.14	Cisco Packet Tracer 5.1 .....	39
2.2.15	IEEE802.1Q.....	40
2.2.16	Latency.....	41
2.2.17	Response time .....	41
2.2.18	Ping .....	41
2.2.19	Broadcast domain .....	42
2.2.20	User Manager.....	42
2.2.21	Access Control List.....	42
2.2.22	Axence nVision.....	43
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>44</b>
3.1	Subjek Penelitian .....	44
3.1.1	Sejarah singkat sekolah .....	44
3.1.2	Visi dan Misi Sekolah .....	45
3.1.3	Data Umum Sekolah .....	47
3.2	Metode Pengumpulan Data .....	47
3.3	Langkah Kerja Penelitian .....	48
3.3.1	Tahap Perencanaan Sistem .....	48
3.3.1.1	Identifikasi Masalah .....	48
3.3.1.2	Identifikasi Kendala Sistem Jaringan .....	49
3.3.2	Tahap Pengembangan Sistem .....	50
3.3.2.1	Analysis (Analisis) .....	50
3.3.2.2	Design (Perancangan).....	53
3.3.2.3	Simulation Prototype .....	54
3.3.2.4	Implementation (Penerapan) .....	55
3.3.2.5	Monitoring.....	55
3.3.2.6	Management .....	56

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	58
4.1 Pembahasan .....	58
4.1.1 Topologi Existing SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta .....	58
4.1.2 Pengalamatan (Addressing) .....	61
4.1.3 Media Transmisi.....	63
4.1.4 Perancangan Jaringan VLAN.....	64
4.1.5 Konfigurasi Switch .....	75
4.1.6 Konfigurasi Penamaan VLAN .....	75
4.1.7 Konfigurasi Port VLAN pada Switch .....	77
4.1.8 Konfigurasi Trunk Pada Switch.....	78
4.1.9 Konfigurasi pada Router .....	79
4.1.10 Konfigurasi Access Control List.....	82
4.2 Analisis hasil rancangan .....	83
4.3 Implementasi Rancangan .....	86
4.4 Monitoring Jaringan .....	90
4.5 Manajemen Jaringan.....	101
BAB V PENUTUP.....	106
5.1 Kesimpulan.....	106
5.2 Saran .....	107
DAFTAR PUSTAKA .....	108
LAMPIRAN.....	110

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel.2.3.</b> Rangkuman Penelitian.....	10
<b>Tabel 2.1</b> IP Address .....	24
<b>Tabel 2.2</b> Kelas IP Address .....	25
<b>Tabel 2.3</b> Klasifikasi subnetmask.....	25
<b>Tabel 4.1</b> Rincian Topologi Existing SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.....	60
<b>Tabel 4.2</b> Daftar pengguna/host tiap bagian.....	61
<b>Tabel 4.3</b> Tabel Pengalamanan IP Address.....	62
<b>Tabel 4.4</b> Analisis permasalahan topologi existing.....	64
<b>Tabel 4.5</b> Rancangan VLAN .....	68
<b>Tabel 4.6</b> Komparasi topologi existing dan topologi usulan.....	69
<b>Tabel 4.7</b> Tabel alamat ip sub-interface .....	81
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Uji Latency sebelum VLAN .....	92
<b>Tabel 4.9</b> Uji Latency Setelah diterapan VLAN .....	93
<b>Tabel 4.10</b> Perbandingan sebelum dan sesudah VLAN .....	94
<b>Tabel 4.11</b> Hasil selisih rata-rata latency sebelum-sesudah VLAN.....	97
<b>Tabel 4.12</b> Monitoring net tools sebelum vlan.....	98
<b>Tabel 4.13</b> Monitoring net tools setelah vlan .....	98
<b>Tabel 4.14</b> Rekapitulasi nilai response time.....	100
<b>Tabel 4.15</b> Keuntungan topologi usulan.....	104

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Peer-to-Peer .....	14
<b>Gambar 2.2</b> Client-Server.....	14
<b>Gambar 2.5</b> Topologi Star .....	15
<b>Gambar 2.6</b> Topologi Tree .....	16
<b>Gambar 2.7</b> Ilustrasi Server .....	16
<b>Gambar 2.8</b> Ilustrasi Workstation/PC Client.....	17
<b>Gambar 2.9</b> Ilustrasi Switch .....	18
<b>Gambar 2.10</b> Ilustrasi Router.....	20
<b>Gambar 2.11</b> Network Interface Card (Ethernet) .....	21
<b>Gambar 2.12</b> Ilustrasi Wireless Access Point.....	21
<b>Gambar 2.13</b> Media transmisi jaringan kabel.....	22
<b>Gambar 2.14</b> Beberapa jenis Port .....	23
<b>Gambar 2.15</b> Susunan layer OSI .....	27
<b>Gambar 2.16</b> Ilustrasi VLAN .....	31
<b>Gambar 2.17</b> Tampilan Cisco Packet Tracer.....	40
<b>Gambar 2.18</b> Perbedaan Frame Ethernet (LAN) dengan 802.1Q (VLAN).....	41
<b>Gambar 3.1</b> Metode NDLC .....	50
<b>Gambar 3.2</b> Kerangka penelitian .....	57
<b>Gambar 4.1</b> Topologi existing SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta .....	59
<b>Gambar 4.2</b> Desain topologi usulan .....	67
<b>Gambar 4.3</b> Desain VLAN Waka.....	71
<b>Gambar 4.4</b> Desain VLAN Tata Usaha .....	72
<b>Gambar 4.5</b> Desain VLAN Lab Komputer.....	72
<b>Gambar 4.6</b> Desain VLAN Hotspot .....	73
<b>Gambar 4.7</b> Desain VLAN Server.....	74
<b>Gambar 4.8</b> Rancangan topologi usulan dengan vlan .....	75
<b>Gambar 4.9</b> Penamaan VLAN.....	76
<b>Gambar 4.10</b> Hasil perintah show vlan brief.....	76
<b>Gambar 4.11</b> Pengelompokan berdasarkan port.....	77
<b>Gambar 4.12</b> Hasil pengelompokan port.....	78
<b>Gambar 4.13</b> Konfigurasi Trunk .....	79

<b>Gambar 4.14</b> Konfigurasi Sub interface pada router .....	80
<b>Gambar 4.15</b> Konfigurasi access control list pada router.....	83
<b>Gambar 4.16</b> hasil uji konektifitas simulasi vlan .....	84
<b>Gambar 4.17</b> Sebelum konfigurasi access list .....	85
<b>Gambar 4.18</b> Sesudah konfigurasi access list.....	85
<b>Gambar 4.19</b> Pembuatan Vlan Tata Usaha.....	88
<b>Gambar 4.20</b> Pembuatan VLAN Wakasek.....	88
<b>Gambar 4.14</b> List VLAN .....	89
<b>Gambar 4.21</b> Pengalamatan VLAN Waka .....	89
<b>Gambar 4.22</b> Pengalamatan VLAN Tata Usaha.....	90
<b>Gambar 4.23</b> List Pengalamatan VLAN.....	90
<b>Gambar 4.24</b> Hasil Uji konektifitas sebelum VLAN .....	91
<b>Gambar 4.25</b> Hasil Uji Normalitas .....	95
<b>Gambar 4.26</b> Uji normalitas data monitoring net tools .....	99
<b>Gambar 4.27</b> hasil uji t monitoring net tools .....	99
<b>Gambar 4.28</b> Grafik uji response time .....	101
<b>Gambar 4.29</b> Rancangan topologi jaringan wireless .....	103

# ANALISIS DAN IMPLEMENTASI VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN) UNTUK OPTIMALISASI KEAMANAN JARINGAN LAN

**Khoirul Fuadi**  
**NIM. 12650016**

## INTISARI

Salah satu lembaga yang sudah mengimplementasikan penggunaan jaringan *Local Area Network (LAN)* yaitu SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Namun dalam implementasinya terdapat beberapa permasalahan terkait dengan penggunaan pada jaringan tersebut, seperti kurangnya sebuah manajemen, konfigurasi keamanan dan kebijakan keamanan (*security policy*). Maka dibutuhkan analisis dan perancangan untuk pengembangan jaringan yang lebih baik dari segi performa dan keamanan, salah satunya menggunakan konsep Virtual Local Area Network (VLAN).

Virtual Local Area Network (VLAN) dapat diimplementasikan pada jaringan LAN untuk segmentasi jaringan sehingga dapat meningkatkan efisiensi performa jaringan dan keamanan dengan menggunakan Access Control List. Pengembangan jaringan dilakukan dengan berdasarkan pada keadaan jaringan di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta (*existing*) menggunakan metode NDLC (Network Development Life Cycle) yaitu mencakup Analysis, Design, Simulation, Implementation, Monitoring, dan Management.

Dari hasil rancangan jaringan VLAN pada SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta dapat meminimalisir response time sebesar 51% dengan uji ping command prompt dan 35% dengan aplikasi net tools. VLAN juga dapat meningkatkan keamanan jaringan lokal pada aspek kerahasiaan (*confidentiality*) dengan menerapkan segmentasi berdasarkan port pada switch dan implementasi Access List berdasarkan kepentingan penggunaannya.

Kata kunci : LAN , VLAN, *Response time*, Keamanan jaringan, *Access List*

# **ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN) TO OPTIMIZING LAN NETWORK SECURITY**

**Khoirul Fuadi**

**12650016**

## **ABSTRACT**

One of the agencies that have implemented the use of a network of Local Area Network (LAN) that is Muhammadiyah 3 Senior High School Yogyakarta. However, in the implementation, there are several problems associated with the use of the network, such as the lack of a security configuration and management, security policy. Then the required analysis and design for the development of a better network in terms of performance and security, one of which uses the concept of Virtual Local Area Network (VLAN).

Virtual Local Area Network (VLAN) can be implemented on the LAN network for network segmentation so as to improve the efficiency of network performance by using network segmentation and security by using the Access Control List. Development of the network do with based on the existing network infrastructure in Muhammadiyah 3 Senior High School Yogyakarta using NDLC method (Network Development Life Cycle) include Analysis, Design, Simulation, Implementation, Monitoring, and Management.

The results from VLAN network design on Muhammadiyah 3 Senior High School Yogyakarta can minimize the response time of 51% with ping test on command prompt and 35% with net tools application. VLANS also can increase the security of the local network on secrecy (confidentiality) with applying segmentation based on the port on a switch and Access List implementation based on the interests of users.

**Keywords:** LAN, VLAN, Response time, network security, Access List



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan komunikasi, saling berbagi sumberdaya (*resource sharing*), berbagi hardware, software menuntut terjalannya sebuah jaringan komputer yang dapat menghubungkan perangkat-perangkat seperti computer, printer dan berbagai perangkat lainnya agar dapat saling berkomunikasi antar pengguna computer dan saling berbagi sumberdaya baik software, hardware ataupun data. Salah satu jenis penerapan jaringan computer yaitu *Local Area Network (LAN)*.

Menurut Dede Supandi dalam bukunya (Supandi, 2008) jaringan *Local Area Network* atau LAN merupakan suatu jaringan yang terbatas dalam jarak/area setempat(local), dimana peralatan-peralatan hardware dan software digabungkan untuk dapat saling berkomunikasi dalam daerah yang terbatas. Jaringan ini biasanya dibangun untuk perkantoran atau lembaga pendidikan, atau untuk lingkup departemen dalam perusahaan. Sesuai dengan namanya *Local Area Network (LAN)* dapat mencakup satu ruangan atau satu area local contohnya pada sebuah organisasi, instansi atau tempat lain yang cakupan jaringannya sebatas ruangan (local). Efisiensi dalam segi waktu dengan memanfaatkan *sharing resource* sebagai salah satu manfaat penerapan infrastruktur jaringan computer.

Dalam implementasi penggunaan jaringan *Local Area Network (LAN)* selain keuntungan dari *sharing resource*, terkadang timbul beberapa permasalahan

terkait dengan penggunaan pada jaringan tersebut, seperti kurangnya sebuah manajemen, konfigurasi keamanan dan kebijakan keamanan (*security policy*) terkait masalah komunikasi data dan informasi pada jaringan tersebut, terlebih jika pengguna yang terhubung pada infrastruktur jaringan tersebut cukup banyak. Sehingga menimbulkan permasalahan seperti penurunan tingkat kecepatan jaringan dan kerentanan dalam keamanan jaringan. Seiring meningkatnya pengguna maka manajemen jaringan diperlukan dalam rangka meningkatkan *performance* dan keamanan terkait komunikasi data pada jaringan tersebut.

Keamanan jaringan sendiri pada saat ini menjadi isu yang sangat penting dan terus berkembang. Beberapa kasus menyangkut keamanan sistem saat ini menjadi suatu garapan yang membutuhkan biaya penanganan dan proteksi yang sedemikian besar. Sistem-sistem vital seperti sistem pertahanan, sistem perbankan dan sistem administrasi pada sebuah organisasi/instansi setingkat itu, membutuhkan tingkat keamanan yang sedemikian tinggi. Hal ini lebih disebabkan karena kemajuan bidang jaringan komputer dengan konsep open sistemnyasehingga siapapun, di manapun dan kapanpun, mempunyai kesempatan untuk mengakses kawasan-kawasan vital tersebut.

Penerapan manajemen jaringan *Local Area Network (LAN)* dapat diterapkan dengan menggunakan *Virtual Local Area Network (VLAN)* untuk manajemen jaringan, segmentasi jaringan dan meningkatkan *security* pada jaringan *Local Area Network (LAN)*. Manajemen segmentasi jaringan menggunakan *Virtual*

*Local Area Network (VLAN)* diterapkan dengan membuat pengelompokan jaringan menjadi beberapa kelompok jaringan *Virtual* dan pengalamatan secara *logic* dengan *subnetting* untuk pembatasan host pada suatu jaringan dan memanfaatkan *Manageable Switch* yang menjadi komponen utama jaringan *Local Area Network (LAN)*. Dengan segmentasi ini juga secara langsung meningkatkan keamanan jaringan *Local Area Network (LAN)* dan diharapkan dapat memudahkan manajemen dan monitoring jaringan bagi pengelola jaringan karena sudah disegmentasi dan kontrolnya terpusat. Hal ini juga berguna untuk memantau penggunaan bandwidth dan frekuensi penggunaan jaringan di tiap segmen serta mudah dalam penanganan masalah (*troubleshooting*) jaringan jika terdapat suatu permasalahan terkait jaringan komputer baik dari segi keamanan maupun kinerjanya.

SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta sebagai salah satu lembaga yang sudah mengimplementasikan sebuah sistem jaringan komputer berskala lokal (*LAN*) dalam penerapan komunikasi data dan informasi yang berkaitan dengan data administrasi sekolah. Namun dalam implementasi jaringan di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta masih terdapat kekurangan yaitu dalam system pengelolaan atau manajemen jaringan dan konfigurasi baik pada alat atau pada topologi jaringan yang masih bersifat *default*, sehingga menjadikan jaringan tersebut kurang dapat di monitor dan dikelola dengan baik serta dalam segi keamanan jaringan tersebut dapat dikatakan kurang aman.

Dengan menerapkan system manajemen jaringan *Virtual Local Area Network (VLAN)* dalam system jaringan pada sekolah tersebut diharapkan dapat

meningkatkan keamanan jaringan dan kinerja dari jaringan yang terdapat pada SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Dan diharapkan dengan studi analisis ini dapat menjadi rujukan di kemudian hari sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut dan disempurnakan menjadi sebuah rancangan yang baik dan dapat di implementasikan menjadi sebuah infrastruktur jaringan yang dapat memenuhi kebutuhan penggunaanya dengan tetap memperhatikan aspek-aspek keamanan dalam jaringan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka terdapat beberapa rumusan masalah yang dapat di bahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang jaringan Virtual Local Area Network (VLAN) dalam suatu jaringan Local Area Network.
2. Bagaimana mengimplementasikan kebijakan yang perlu diterapkan terkait keamanan jaringan (*security policy*) pada SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta setelah dilakukan konfigurasi dan manajemen jaringan dengan *VLAN*.

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka terdapat beberapa batasan masalah agar ruang lingkup (scope) penelitian tidak terlalu luas. Adapun batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

2. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan mengoptimalkan aspek manajemen jaringan komputer di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
3. Perancangan topologi baru berdasar pada topologi yang sudah ada.
4. Manajemen dilakukan secara logic dengan konsep subnetting dan implementasi VLAN.
5. Penelitian ini menggunakan Cisco Packet Tracer sebagai tools untuk melakukan simulasi rancangan dan pengujian rancangan topologi jaringan.
6. Pengujian menggunakan aplikasi ping dari *command prompt* dan Axence Nvision NetTools.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang jaringan Virtual Local Area Network (VLAN) dalam suatu jaringan Local Area Network.
2. Mengusulkan aturan-aturan atau kebijakan terkait keamanan jaringan (*security policy*) pada SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan dalam kinerja dan terutama keamanan system jaringan yang terdapat pada SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta, dengan mengelompokkan segmen/bagian berdasarkan implementasi VLAN dan manajemen jaringan serta usulan kebijakan keamanan dalam penggunaan jaringan terkait komunikasi data. Penelitian ini juga

diharapkan dapat menjadi rujukan pengembangan jaringan di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta kedepannya.

### **1.6 Kontribusi Penelitian**

Dapat menambah pengetahuan mengenai perkembangan dan keamanan serta segmentasi suatu jaringan di sebuah kantor/tempat dan akan menjadi referensi jika suatu hari nanti penelitian serupa dilakukan lagi.

### **1.7 Keaslian Penelitian**

Penelitian tentang analisis dan implementasi virtual local area network untuk mengoptimalkan keamanan jaringan local area network sejauh pengetahuan penulis belum pernah dilakukan sebelumnya. Model penelitian tentang perancangan dan implementasi jaringan Virtual Local Area Network pernah dilakukan sebelumnya tetapi perbedaannya terdapat pada metode yang digunakan, proses perhitungan, aplikasi yang digunakan, output hasil dan data-data lainnya.

### **1.8 Sistematika Penulisan**

Laporan penelitian tugas akhir ini disusun secara sistematis dan dibagi dalam beberapa bagian bab. Penulisan laporan tugas akhir ini memiliki urutan yang dimulai dari BAB I sampai BAB V.

## BAB I. PENDAHULUAN

Bagian ini menerangkan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian dan sistematika penulisan

## BAB II. LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisi tentang teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini. Terdiri dari teori jaringan komputer, Local Area Network, Layer OSI, Komponen jaringan seperti : server, router, switch workstation, topologi jaringan, Layer OSI, Penjelasan tentang addressing : IP Address, Subnetting dan CIDR, konsep dasar Virtual Local Area Network, Cisco Packet Tracer, Manajemen jaringan, dan metode ping sebagai instrument pengujian.

## BAB III. METODE PENELITIAN

Bagian ini berisi tentang uraian rinci tentang alat dan bahan penelitian serta memberikan penjelasan mengenai detail langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan dan simpulan akhir penelitian.

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat hasil dari penelitian dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan.

## BAB V. PENUTUP

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari pembahasan sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan VLAN berhasil dibuat dengan mengelompokkan bagian berdasarkan fungsi dan kebutuhannya seperti VLAN Tata Usaha, VLAN Wakasek, VLAN Lab Komputer VLAN Hotspot dan lainnya. Hasil rancangan VLAN pada SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta dapat meningkatkan *Response Time* sebanyak 51% pada pengujian dengan beban 58600 byte ping di command prompt dan 35% menggunakan aplikasi monitoring net tools . Hasil tersebut dilakukan dengan simulasi jumlah host yang terkoneksi sebanyak 56 pada jaringan kabel dengan rincian 4 host wakasek, 4 host tata usaha, 3 host ruang guru, 1 host ruang ismuba, 2 host ruang perpustakaan, 1 host ruang koperasi, 2 host ruang BK dan 39 host lab komputer serta 2 client pada jaringan wireless.
2. Untuk meningkatkan keamanan jaringan local di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta dapat dioptimalkan dengan perancangan jaringan mulai dari pemetaan IP Address (*Subnetting*) sesuai kebutuhan pengguna, penerapan VLAN dengan metode Access list, dan penerapan Manajemen User untuk autentikasi jaringan wireless.
3. Dihasilkan sebuah blueprint untuk pengembangan infrastruktur jaringan di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.



## 5.2 Saran

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, terdapat saran seperti berikut:

1. Untuk penerapan jaringan VLAN dapat diterapkan secara optimal dengan mempertimbangkan kondisi jaringan yang ada supaya lebih efektif dengan didukung pengadaan sarana dan prasarana untuk membangun infrastruktur jaringan yang memadai.
2. Pengelompokan VLAN selain berdasarkan port juga dapat dilakukan berdasarkan MAC Address sehingga memenuhi kriteria *flexibility* terutama untuk pengguna guru/staff yang memakai koneksi wireless.
3. Untuk faktor keamanan jaringan dapat ditambah dengan instalasi firewall dan penerapan Captive portal sebagai tambahan untuk lebih mengamankan jaringan wireless.

## DAFTAR PUSTAKA

- A little place dedicated to Cisco Routing - Switching - Firewalling & CCNA.* (2006). Retrieved November 11, 2015, from <http://www.subnet-zero.co.uk/lab.php>
- Babys, J. Y., Kusriani, & Sudarmawan. (2013). *Analisis Aspek Keamanan Informasi Jaringan Komputer*. Yogyakarta: UPN Veteran Yogyakarta.
- Boavida, A. A., Triyono, J., & Sutanta, E. (2013). *Simulasi dan Perancangan Jaringan Teknologi Vlan Di Escola Técnico Agrícola De Natarbora Menggunakan Packet Tracer 6.0*. Jurnal JARKOM, 1(1).
- Chandra Wijaya, S. M. (2012). *VLAN Sebagai Infrastruktur Jaringan yang Lebih Efisien*. Bandung: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan.
- Dipaloka, A., & Mubarak, H. (2013). *Perancangan Enterprise Architecture untuk Pembuatan Blueprint Teknologi Informasi Rumah Sakit*. Prosiding – Seminar Nasional Ilmu Komputer 2013.
- Esquivel, J. P. (2008). *Cisco Confidential Docs*. Retrieved November 11, 2015, from <http://www.cisco.com/web/offer/emea/7130/docs/PT5.pdf>
- Guterres, L. J. (2014). *Perancangan dan Pengembangan Jaringan Vlan Pada Dili Institute Of Teknologi (Dit) Timor Leste Menggunakan Packet Tracer*. Jurnal JARKOM, 1(2), 131-141.
- HAMIMAH. (2011). *Pengembangan Sistem Jaringan LAN Menjadi VLAN Dalam Bentuk Simulasi*. JAKARTA: SKRIPSI UIN SYARIF HIDAYATULLAH.
- Hartono, J. (2000). *Pengenalan Komputer*. Yogyakarta: Andi.
- Lammle, T. (2005). *Cisco Certified Network Associate*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Muuss, M. (1977). *The Story of PING program*. Retrieved Juni 25, 2016, from <http://ftp.arl.mil/~mike/ping.html>
- Puspito, F., Widyastuti, H., & Triyono, J. (2014). *Perancangan Blue Print Jaringan Menggunakan Virtual LAN (VLAN) Dengan Studi Kasus (PT. PLN Persero Area Kudus)*. Jurnal JARKOM, 1(2), 103-111.
- R., B. (2003). *Kamus Dunia Komputer dan Internet*. Surabaya: INDAH.
- Renaldi, M. R., Irwansyah, & Wydyanto. (2014). *Redesain Jaringan dan Keamanan Komputer PT.KAI Divre III SS Palembang*. Palembang: Universitas Bina Darma.

- Saputra, B. W., Agustina, M.Kom, M., & Hutrianto, M.Kom. (2012). *Rancangan Keamanan Jaringan Komputer Dengan Memanfaatkan Router Cisco di Kantor Pelayanan Pajak Pratama Palembang Seberang Ulu (Simulasi dengan Packet Tracer)*. Palembang: Universitas Bina Darma.
- Setiawan, D. (2009). *Fundamental Internetworking Development & Design Life Cycle*. Palembang.
- Sidin, U. S. (2010). *Pemanfaatan VLAN dan Penghematan HOST dengan Metode VLSM*. Media Elektrik, 5(2), 1-6.
- Sinatra, A. A. (2014). *Perancangan VLAN Pada Jaringan Komputer di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta*. Yogyakarta: Skripsi pada Teknik Elektro UGM.
- Sugeng, W. (2006). *Jaringan Komputer dengan TCP/IP*. Bandung: Informatika Bandung.
- Supandi, D. (2008). *Instalasi Dan Konfigurasi Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika Bandung.
- Sutanta, E. (2005). *Pengantar Teknologi Informasi*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- Sutanto, F. A., Yulianton, H., & Razaq, J. A. (2011). *Rancang Bangun VLAN untuk Segmentasi Jaringan pada Cyber Campus Laboratory Universitas Stikubank*. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK, 2(16), 94-100.
- Wahana Komputer. (2003). *Konsep Jaringan Komputer dan Pengembangannya*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Wajong, A. (2012). *Kerentanan yang dapat terjadi di jaringan komputer pada umumnya*. ComTech, 3(1), 474-481.

## LAMPIRAN

### Lampiran A Konfigurasi Router dan Switch

- **Konfigurasi Router Server**

```
Router-Server>en
Router-Server#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router-Server(config)#interface fa0/0.30
Router-Server(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Router-Server(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Router-Server(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.192
Router-Server#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router-Server(config)#inter fa0/0.40
Router-Server(config-subif)#
Router-Server(config-subif)#encapsulation dot1Q 40
Router-Server(config-subif)#ip address 10.10.40.1 255.255.255.252
Router-Server(config-subif)#exit
Router-Server(config)#exit
Router-Server#
```

- **Konfigurasi Switch Pusat**

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname Switch-Pusat
Switch-Pusat(config)#vtp mode Server
Device mode already VTP SERVER.
Switch-Pusat(config)#vtp domain sma3yk
```

```
Changing VTP domain name from NULL to sma3yk
Switch-Pusat(config)#vtp password sma3yk
Setting device VLAN database password to sma3yk
Switch-Pusat(config)#interface range fa0/1-3
Switch-Pusat(config-if-range)#switchport mode trunk
Switch-Pusat(config-if-range)#ex
Switch-Pusat(config)#ex
Switch-Pusat#
Switch-Pusat#conf t
Switch-Pusat(config)#vlan 10
Switch-Pusat(config-vlan)#name WAKASEK
Switch-Pusat(config-vlan)#ex
Switch-Pusat(config)#vlan 20
Switch-Pusat(config-vlan)#name TATA_USAHA
Switch-Pusat(config-vlan)#ex
Switch-Pusat(config)#vlan 30
Switch-Pusat(config-vlan)#name LAB_KOMPUTER
Switch-Pusat(config-vlan)#ex
Switch-Pusat(config)#vlan 40
Switch-Pusat(config-vlan)#nam
Switch-Pusat(config-vlan)#name WIFI_HOTSPOT
Switch-Pusat(config-vlan)#ex
Switch-Pusat(config)#vlan 50
Switch-Pusat(config-vlan)#name R_SERVER
Switch-Pusat(config-vlan)#ex
Switch-Pusat(config)#vlan 50
Switch-Pusat(config-vlan)#name KOPERASI
Switch-Pusat(config-vlan)#ex
Switch-Pusat(config)#vlan 60
```

```
Switch-Pusat(config-vlan)#name R_BK
Switch-Pusat(config-vlan)#ex
Switch-Pusat(config)#vlan 70
Switch-Pusat(config-vlan)#name R_GURU
Switch-Pusat(config-vlan)#ex
Switch-Pusat(config)#vlan 80
Switch-Pusat(config-vlan)#name R_ISMUBA
Switch-Pusat(config-vlan)#exit
Switch-Pusat(config)#vlan 90
Switch-Pusat(config-vlan)#name PERPUSTAKAAN
Switch-Pusat(config-vlan)#exit
Switch-Pusat(config)#vlan 11
Switch-Pusat(config-vlan)#name R_SERVER
Switch-Pusat(config-vlan)#exit
Switch-Pusat(config)#exit
Switch-Pusat#
```

- **Konfigurasi switch LAN**

```
Switch-LAN>en
Switch-LAN#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch-LAN(config)#int range fa0/1-9
Switch-LAN(config-if-range)#switchport mode trunk
Switch-LAN(config-if-range)#
Switch-LAN(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan all
Switch-LAN(config-if-range)#exit
Switch-LAN(config)#ex
Switch-LAN#
```

- **Konfigurasi switch Hotspot**

```
Switch>en
```

```
Switch#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
Switch-Hotspot(config)#exit
```

```
Switch-Hotspot#
```

```
Switch-Hotspot#conf t
```

```
Switch-Hotspot(config)#vtp mode client
```

Setting device to VTP CLIENT mode.

```
Switch-Hotspot(config)#vtp
```

```
Switch-Hotspot(config)#vtp domain sma3yk
```

Domain name already set to sma3yk.

```
Switch-Hotspot(config)#vtp password sma3yk
```

Setting device VLAN database password to sma3yk

```
Switch-Hotspot(config)#exit
```

```
Switch-Hotspot#
```

```
Switch-Hotspot#conf t
```

```
Switch-Hotspot(config)#interface fa0/1
```

```
Switch-Hotspot(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Switch-Hotspot(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
```

```
Switch-Hotspot(config-if)#exit
```

```
Switch-Hotspot(config)#int range fa0/2-5
```

```
Switch-Hotspot(config-if-range)#switchport mode access
```

```
Switch-Hotspot(config-if-range)#switchport access vlan 40
```

```
Switch-Hotspot(config-if-range)#exit
```

```
Switch-Hotspot(config)#exit
```

Switch-Hotspot#

Switch-Hotspot#write

- **Konfigurasi Switch Wakasek**

Switch-WAKASEK#

Switch-WAKASEK#conf t

Switch-WAKASEK(config)#vtp mode client

Setting device to VTP CLIENT mode.

Switch-WAKASEK(config)#vtp domain sma3yk

Domain name already set to sma3yk.

Switch-WAKASEK(config)#vtp password sma3yk

Setting device VLAN database password to sma3yk

Switch-WAKASEK(config)#ex

Switch-WAKASEK#

Switch-WAKASEK#sh vlan brief

Switch-WAKASEK#conf t

Switch-WAKASEK(config)#int range fa0/2-5

Switch-WAKASEK(config-if-range)#switchp

Switch-WAKASEK(config-if-range)#switchport mode access

Switch-WAKASEK(config-if-range)#switchport access vlan 10

Switch-WAKASEK(config-if-range)#exit

Switch-WAKASEK(config)#exit

Switch-WAKASEK#

- **Konfigurasi switch Tata Usaha**

Switch-Tata\_Usaha>en

Switch-Tata\_Usaha #conf t

Switch-Tata\_Usaha (config)#vtp mode client



Setting device to VTP CLIENT mode.

```
Switch-Tata_Usaha (config)#vtp domain sma3yk
```

Domain name already set to sma3yk.

```
Switch-Tata_Usaha (config)#vtp password sma3yk
```

Setting device VLAN database password to sma3yk

```
Switch-Tata_Usaha (config)#ex
```

```
Switch-Tata_Usaha #conf t
```

```
Switch-Tata_Usaha (config)#int fa2/1
```

```
Switch-Tata_Usaha (config-if)#switchport mode access
```

```
Switch-Tata_Usaha (config-if)#switchport access vlan 20
```

```
Switch-Tata_Usaha (config-if)#ex
```

```
Switch-Tata_Usaha (config)#int fa3/1
```

```
Switch-Tata_Usaha (config-if)#switchport mode access
```

```
Switch-Tata_Usaha (config-if)#switchport access vlan 20
```

```
Switch-Tata_Usaha (config-if)#ex
```

```
Switch-Tata_Usaha (config)#ex
```

```
Switch-Tata_Usaha #
```

- **Konfigurasi Switch Lab\_Kom**

```
Switch-LAB_KOM #conf t
```

```
Switch- LAB_KOM (config)#vtp mode client
```

Setting device to VTP CLIENT mode.

```
Switch- LAB_KOM (config)#vtp domain sma3yk
```

Changing VTP domain name from NULL to sma3yk

```
Switch-LAB_KOM (config)#vtp password sma3yk
```

Setting device VLAN database password to sma3yk

```
Switch- LAB_KOM (config)#int fa0/1
```

```
Switch- LAB_KOM (config-if)#swi
```

```

Switch-LAB_KOM (config-if)#switchport mod
Switch-LAB_KOM (config-if)#switchport mode trun
Switch-LAB_KOM (config-if)#switchport mode trunk
Switch-LAB_KOM (config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch-LAB_KOM (config)#
Switch-LAB_KOM (config)#int range fa0/2-20
Switch-LAB_KOM (config-if-range)#switchport mode access
Switch-LAB_KOM (config-if-range)#switchport access vlan 30
Switch-LAB_KOM (config-if-range)#exit
Switch-LAB_KOM (config)#exit

```

- **Konfigurasi Switch Koperasi**

```

Switch#conf t
Switch(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch(config)#vtp domain sma3yk
Changing VTP domain name from NULL to sma3yk
Switch(config)#vtp password sma3yk
Setting device VLAN database password to sma3yk
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#ex
Switch#Switch#sh vlan brief
Switch#conf t
Switch(config)#int ra

```

```
Switch(config)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 50
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#
```

- **Konfigurasi Switch R\_BK**

```
Switch#conf t
Switch(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch(config)#vtp domain sma3yk
Changing VTP domain name from NULL to sma3yk
Switch(config)#vtp password sma3yk
Setting device VLAN database password to sma3yk
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#ex
Switch#Switch#sh vlan brief
Switch#conf t
Switch(config)#int range fa0/2-3
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 60
Switch(config-if-range)#ex
Switch(config)#
```

- **Konfigurasi Switch R\_Guru**

```
Switch#conf t
Switch(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch(config)#vtp domain sma3yk
Changing VTP domain name from NULL to sma3yk
Switch(config)#vtp password sma3yk
Setting device VLAN database password to sma3yk
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#ex
Switch#sh vlan brief
Switch#conf t
Switch(config)#int range fa0/2-4
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 70
Switch(config-if-range)#ex
Switch(config)#
```

- **Konfigurasi Switch Ismuba**

```
Switch-ISMUBA(config)#ex
Switch-ISMUBA#
Switch-ISMUBA#conf t
Switch-ISMUBA(config)#int fa0/1
Switch-ISMUBA(config-if)#switchport mode trunk
Switch-ISMUBA(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
```

```

Switch-ISMUBA(config-if)#ex
Switch-ISMUBA(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch-ISMUBA(config)#vtp domain sma3yk
Domain name already set to sma3yk.
Switch-ISMUBA(config)#vtp password sma3yk
Setting device VLAN database password to sma3yk
Switch-ISMUBA(config)#int fa0/2
Switch-ISMUBA(config-if)#switchport mode access
Switch-ISMUBA(config-if)#switchport access vlan 80
Switch-ISMUBA(config-if)#ex
Switch-ISMUBA(config)#int fa0/3
Switch-ISMUBA(config-if)#switchport mode access
Switch-ISMUBA(config-if)#switchport access vlan 70
Switch-ISMUBA(config-if)#ex
Switch-ISMUBA(config)#ex
Switch-ISMUBA#

```

- **Konfigurasi Switch Perpustakaan**

```

Switch-PERPUSTAKAAN(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch-PERPUSTAKAAN(config)#vtp domain sma3yk
Domain name already set to sma3yk.
Switch-PERPUSTAKAAN(config)#vtp password sma3yk
Setting device VLAN database password to sma3yk
Switch-PERPUSTAKAAN(config)#ex
Switch-PERPUSTAKAAN#
Switch-PERPUSTAKAAN#conf t

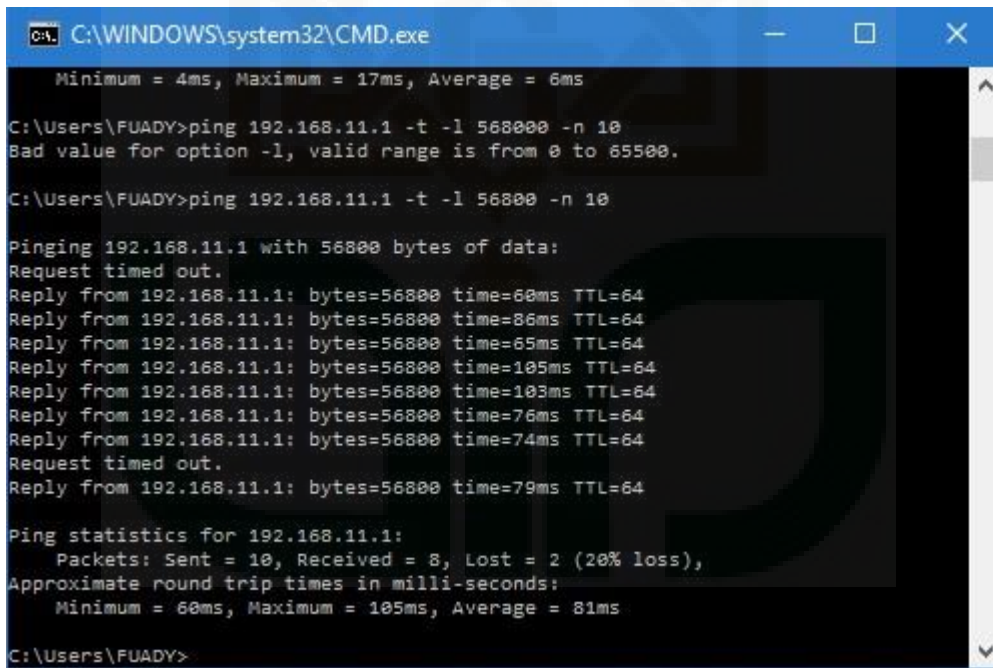
```

```
Switch-PERPUSTAKAAN(config)#int range fa0/2-4
Switch-PERPUSTAKAAN(config-if-range)#switchport mode access
Switch-PERPUSTAKAAN(config-if-range)#switchport access vlan 90
Switch-PERPUSTAKAAN(config-if-range)#ex
Switch-PERPUSTAKAAN(config)#ex
Switch-PERPUSTAKAAN#
Switch-PERPUSTAKAAN#write
Switch-PERPUSTAKAAN#copy r s
```

## Lampiran B Hasil pengujian

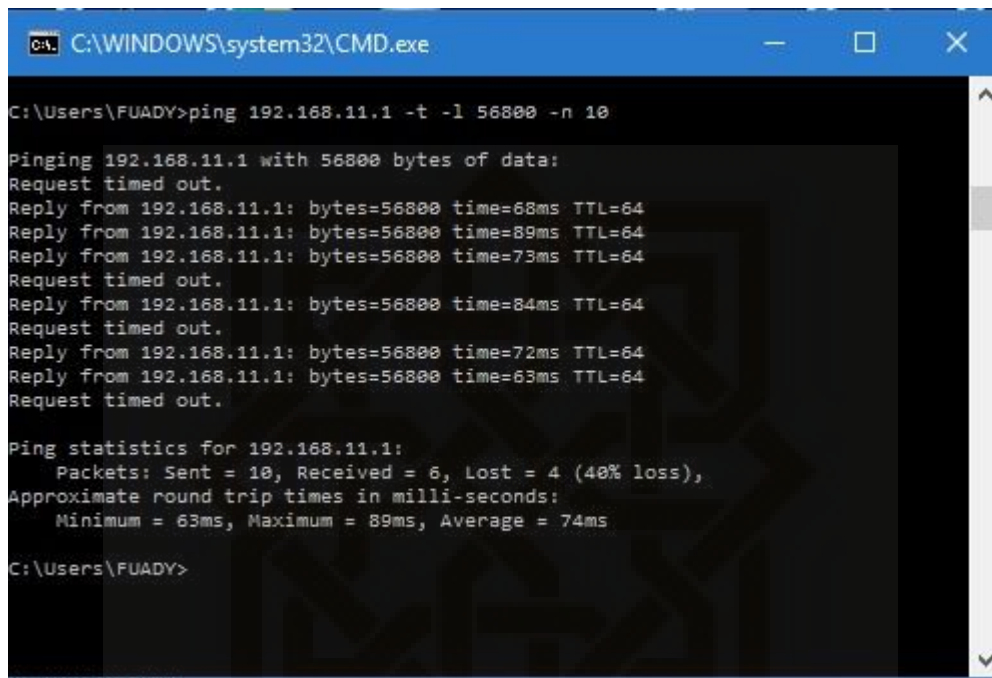
- Sebelum VLAN

### Ping pertama



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe
Minimum = 4ms, Maximum = 17ms, Average = 6ms
C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 568000 -n 10
Bad value for option -l, valid range is from 0 to 65500.
C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10
Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=60ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=86ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=65ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=105ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=103ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=76ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=74ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=79ms TTL=64
Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 8, Lost = 2 (20% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 60ms, Maximum = 105ms, Average = 81ms
C:\Users\FUADY>
```

## Ping kedua



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe

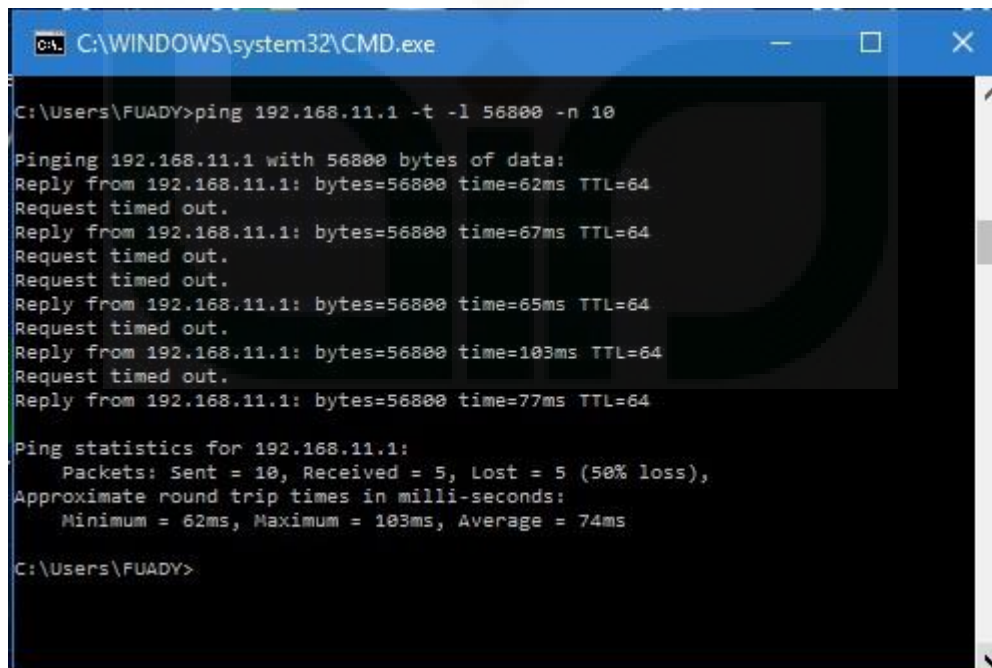
C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=68ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=89ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=73ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=84ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=72ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=63ms TTL=64
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 6, Lost = 4 (40% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 63ms, Maximum = 89ms, Average = 74ms

C:\Users\FUADY>
```

## Ping ketiga



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

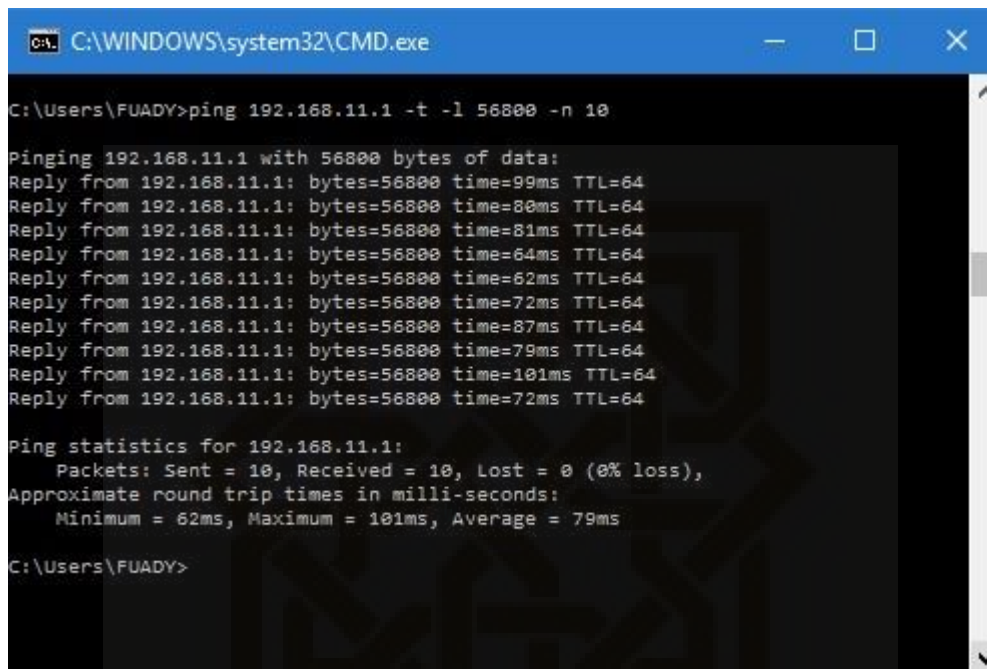
Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=62ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=67ms TTL=64
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=65ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=103ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=77ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 5, Lost = 5 (50% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 62ms, Maximum = 103ms, Average = 74ms

C:\Users\FUADY>
```



### Ping keempat



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe

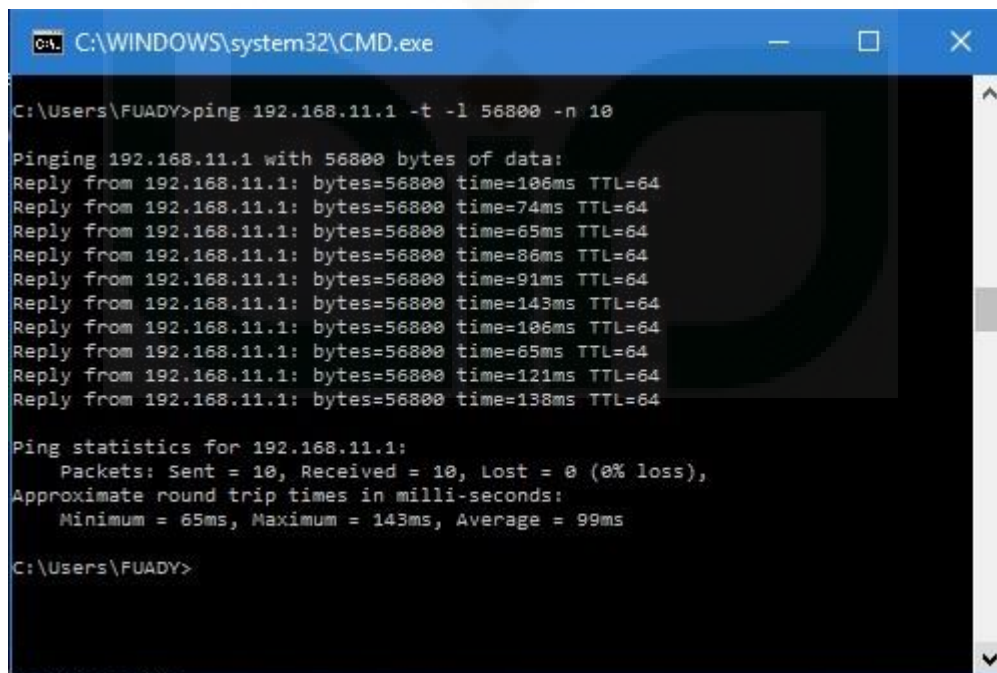
C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=99ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=80ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=81ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=64ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=62ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=72ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=87ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=79ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=101ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=72ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 62ms, Maximum = 101ms, Average = 79ms

C:\Users\FUADY>
```

### Ping kelima



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

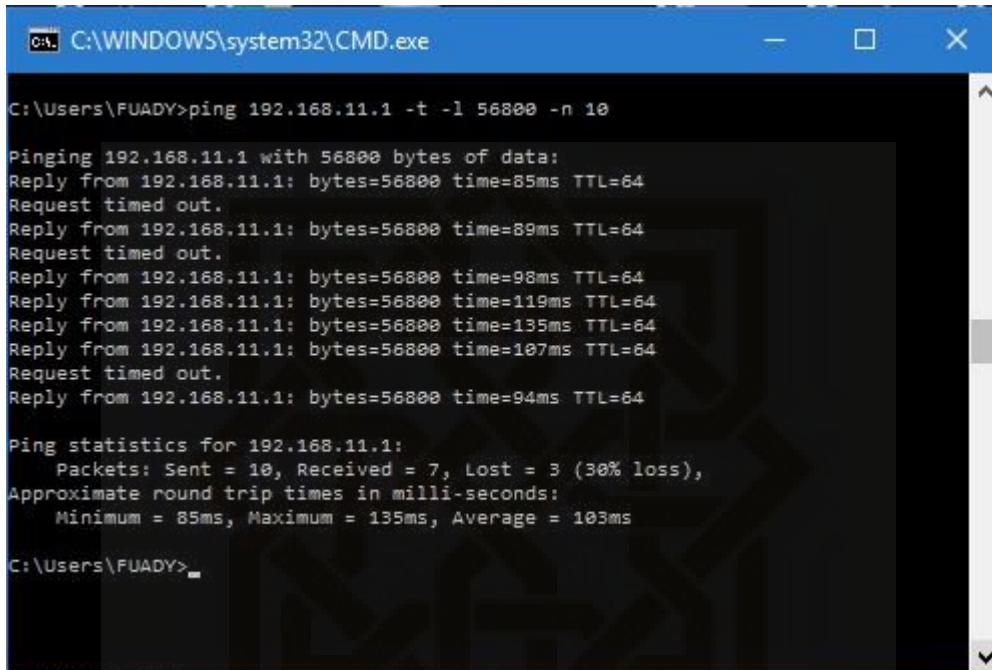
Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=106ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=74ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=65ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=80ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=91ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=143ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=106ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=65ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=121ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=138ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 65ms, Maximum = 143ms, Average = 99ms

C:\Users\FUADY>
```



## Ping keenam



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe

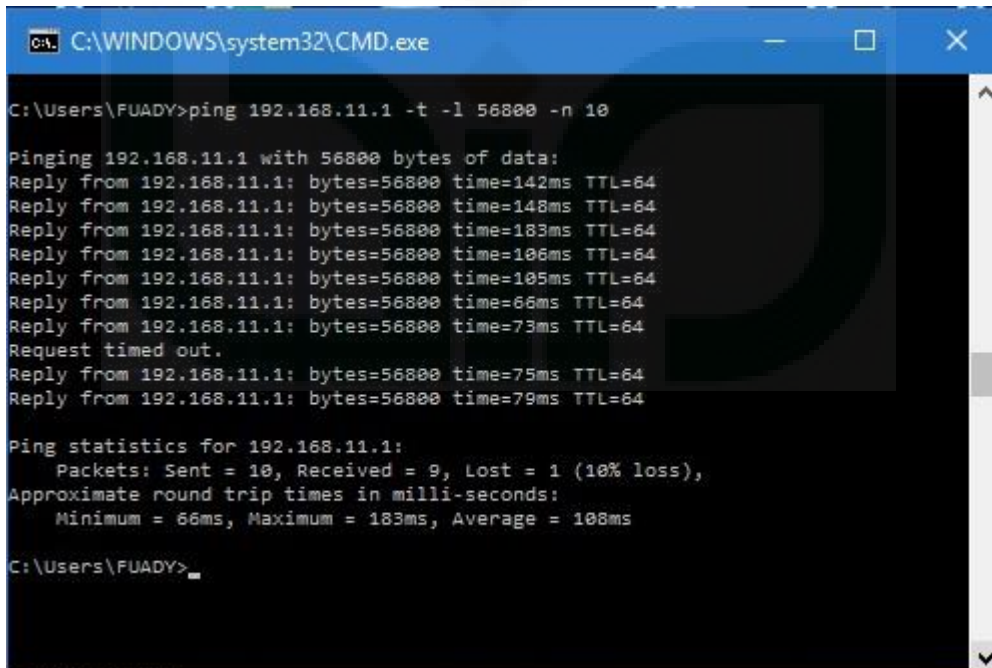
C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=85ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=89ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=98ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=119ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=135ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=107ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=94ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 7, Lost = 3 (30% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 85ms, Maximum = 135ms, Average = 103ms

C:\Users\FUADY>
```

## Ping ketujuh



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe

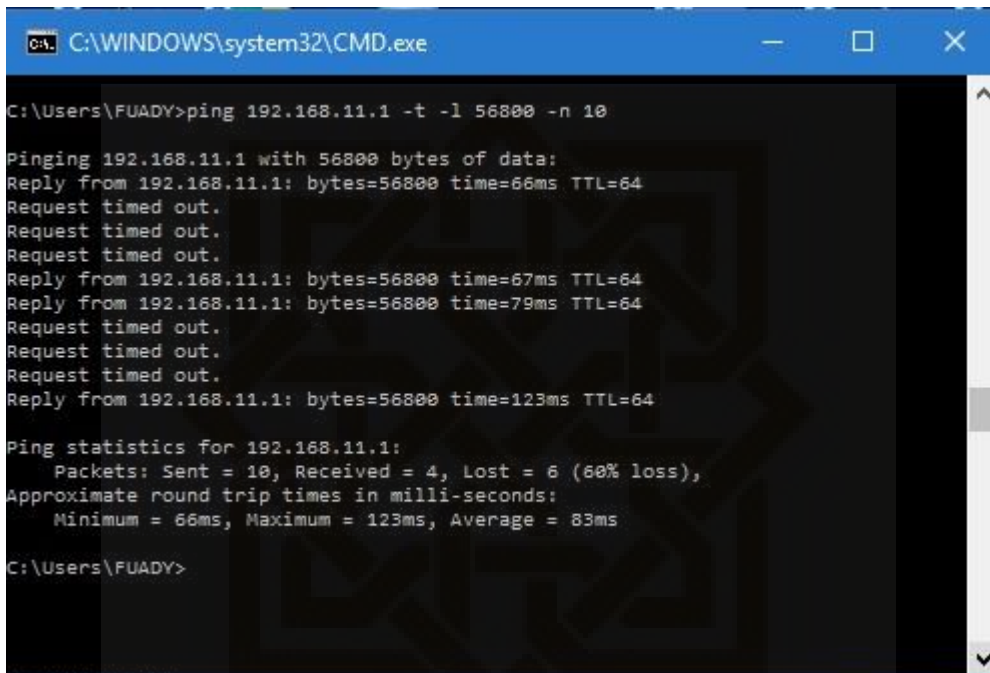
C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=142ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=148ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=183ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=106ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=105ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=66ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=73ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=75ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=79ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 9, Lost = 1 (10% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 66ms, Maximum = 183ms, Average = 108ms

C:\Users\FUADY>
```

## Ping kedelapan



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe

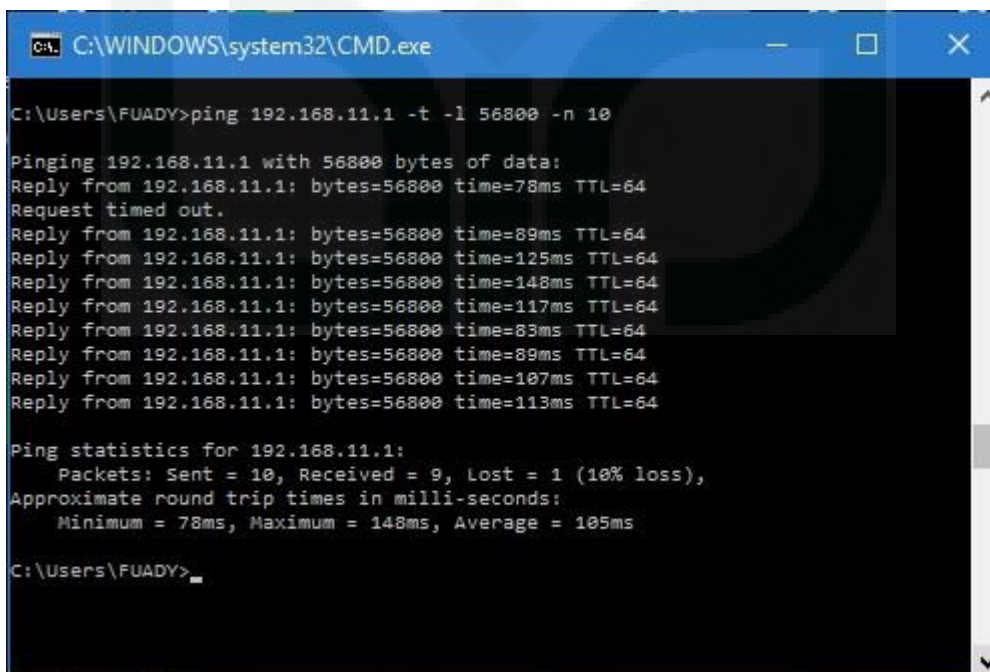
C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=66ms TTL=64
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=67ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=79ms TTL=64
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=123ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 4, Lost = 6 (60% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 66ms, Maximum = 123ms, Average = 83ms

C:\Users\FUADY>
```

## Ping kesembilan



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe

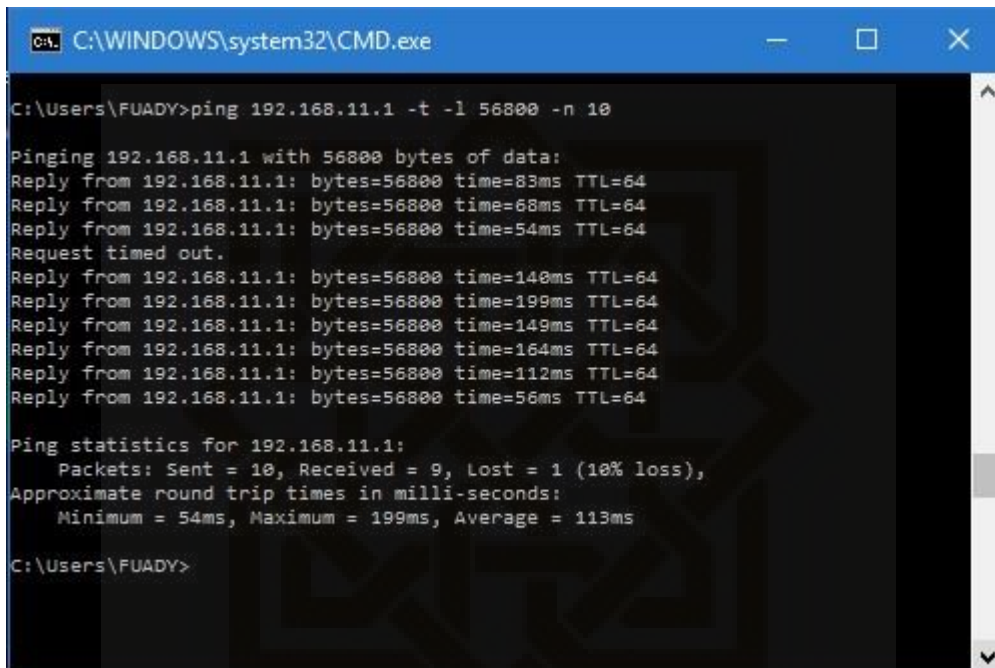
C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=78ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=89ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=125ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=148ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=117ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=83ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=89ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=107ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=113ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 9, Lost = 1 (10% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 78ms, Maximum = 148ms, Average = 105ms

C:\Users\FUADY>
```

## Ping kesepuluh



```
C:\WINDOWS\system32\CMD.exe

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=83ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=68ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=54ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=140ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=199ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=149ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=164ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=112ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=56ms TTL=64

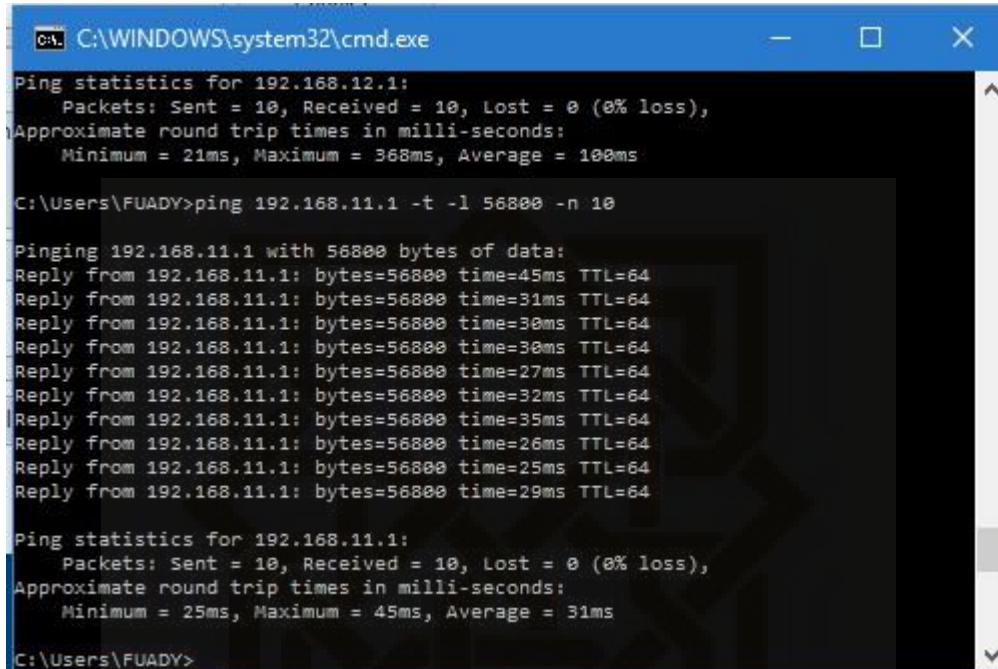
Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 9, Lost = 1 (10% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 54ms, Maximum = 199ms, Average = 113ms

C:\Users\FUADY>
```



- Sesudah VLAN

### Ping pertama



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Ping statistics for 192.168.12.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 21ms, Maximum = 368ms, Average = 100ms

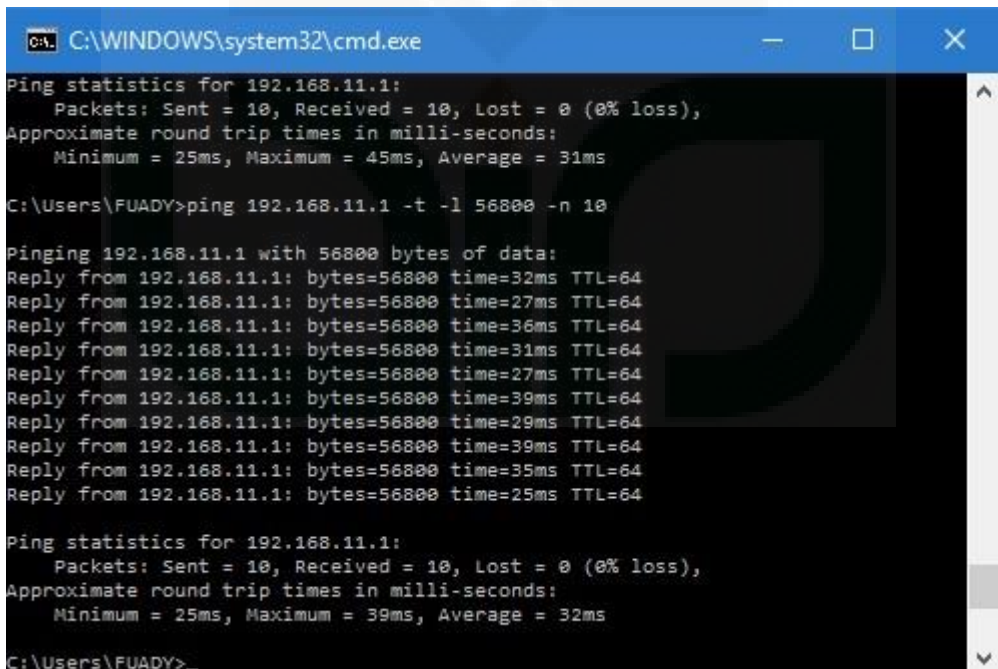
C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=45ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=31ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=30ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=30ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=27ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=32ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=35ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=26ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=25ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=29ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 25ms, Maximum = 45ms, Average = 31ms

C:\Users\FUADY>
```

### Ping kedua



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 25ms, Maximum = 45ms, Average = 31ms

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=32ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=27ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=36ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=31ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=27ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=39ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=29ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=39ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=35ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=25ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 25ms, Maximum = 39ms, Average = 32ms

C:\Users\FUADY>
```



### Ping ketiga

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 25ms, Maximum = 39ms, Average = 32ms

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=54ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=36ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=40ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=38ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=58ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=55ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=24ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=34ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=38ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=33ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 24ms, Maximum = 58ms, Average = 41ms
```

### Ping keempat

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 24ms, Maximum = 58ms, Average = 41ms

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=319ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=42ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=46ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=35ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=44ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=52ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=31ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=61ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=39ms TTL=64
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 9, Lost = 1 (10% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 31ms, Maximum = 319ms, Average = 74ms

C:\Users\FUADY>
```

### Ping kelima

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 9, Lost = 1 (10% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 31ms, Maximum = 319ms, Average = 74ms

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=57ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=30ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=34ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=42ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=37ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=47ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=38ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=46ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=64ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=37ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 30ms, Maximum = 64ms, Average = 43ms

C:\Users\FUADY>

```

### Ping keenam

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 30ms, Maximum = 64ms, Average = 43ms

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=37ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=35ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=41ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=42ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=34ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=27ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=34ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=49ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=43ms TTL=64
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 9, Lost = 1 (10% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 27ms, Maximum = 49ms, Average = 38ms

C:\Users\FUADY>

```

## Ping ketujuh

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 9, Lost = 1 (10% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 27ms, Maximum = 49ms, Average = 38ms

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=39ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=54ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=23ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=74ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=31ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=46ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=98ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=46ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=36ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=85ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 23ms, Maximum = 98ms, Average = 53ms

C:\Users\FUADY>

```

## Ping kedelapan

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 23ms, Maximum = 55ms, Average = 35ms

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=68ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=62ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=30ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=32ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=33ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=30ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=29ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=39ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=42ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=33ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 29ms, Maximum = 68ms, Average = 39ms

C:\Users\FUADY>

```



### Ping kesembilan

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 29ms, Maximum = 68ms, Average = 39ms

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=82ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=29ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=24ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=28ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=24ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=48ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=41ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=38ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=54ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=40ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 24ms, Maximum = 82ms, Average = 40ms

C:\Users\FUADY>
```

### Ping kesepuluh

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 24ms, Maximum = 82ms, Average = 40ms

C:\Users\FUADY>ping 192.168.11.1 -t -l 56800 -n 10

Pinging 192.168.11.1 with 56800 bytes of data:
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=115ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=67ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=52ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=41ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=110ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=35ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=55ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=45ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=47ms TTL=64
Reply from 192.168.11.1: bytes=56800 time=27ms TTL=64

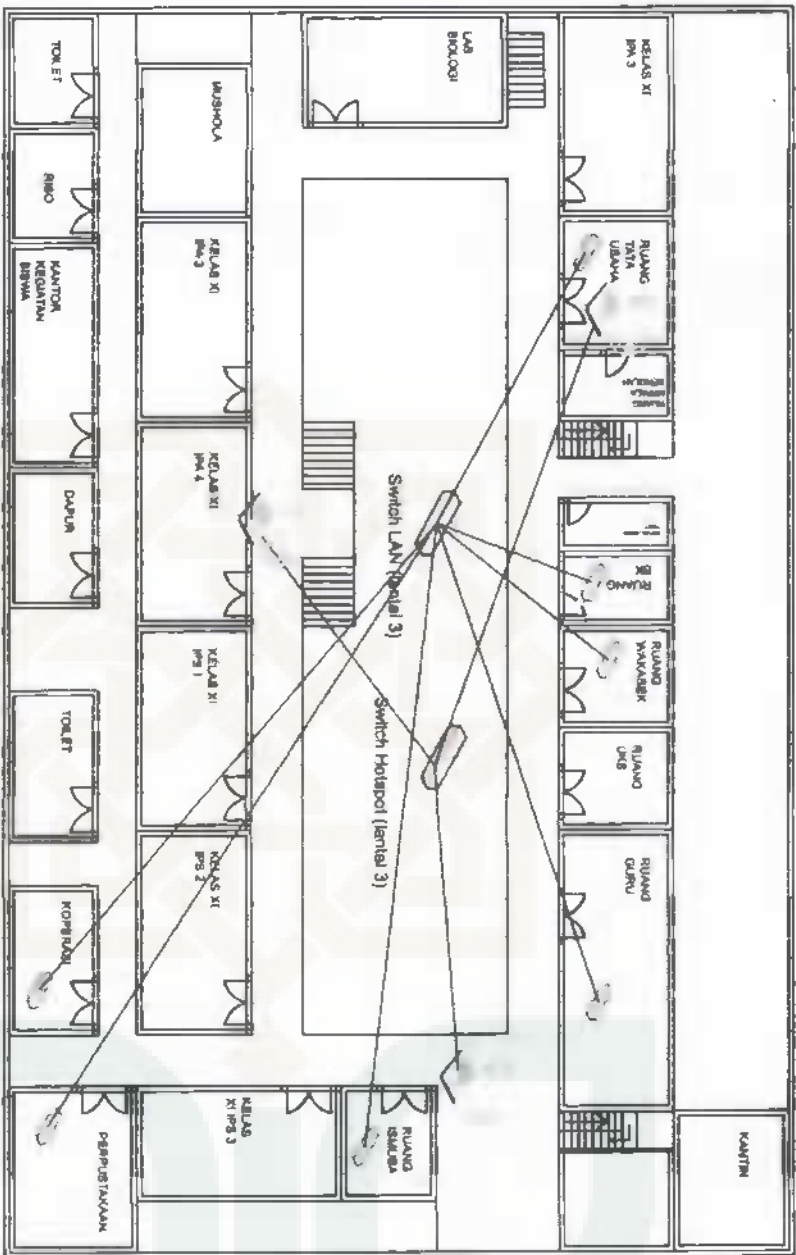
Ping statistics for 192.168.11.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 27ms, Maximum = 115ms, Average = 59ms

C:\Users\FUADY>
```



**Lampiran C**  
**Blueprint Hasil Rancangan Topologi Usulan**  
**SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta**





DENAH LANTAI 1  
SKALA 1:100

INSTANSI



UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

KEGIATAN

RANCANGAN JARINGAN  
SMA MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

MENGETAHUI

AN. PIHAK SEKOLAH  
STAFF IT

DIRENCANAKAN

ROHMAT JUNDAR

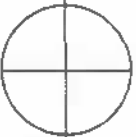
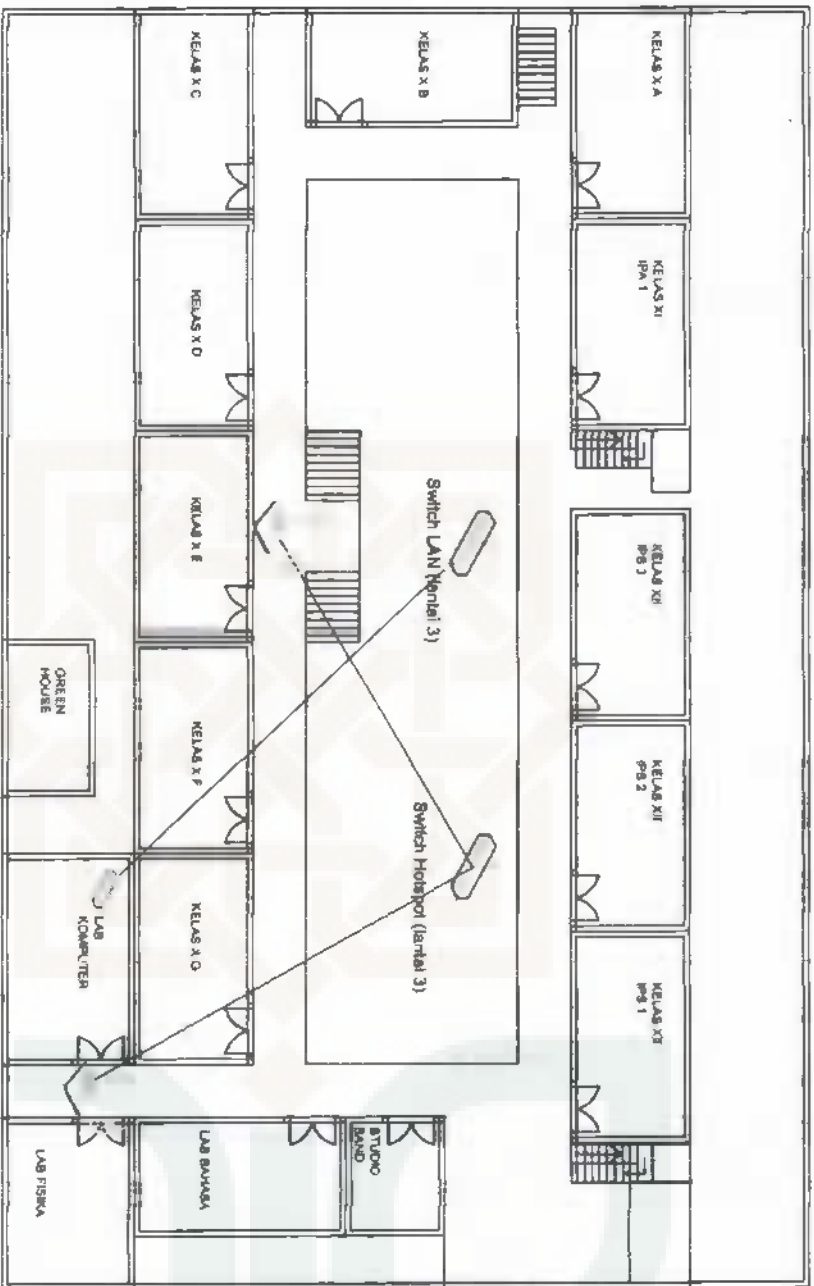
KHOIRUL FUADI  
12650016

DIGAMBAR


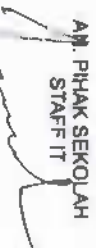

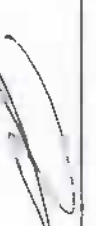
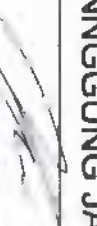
KHOIRUL FUADI  
12650016

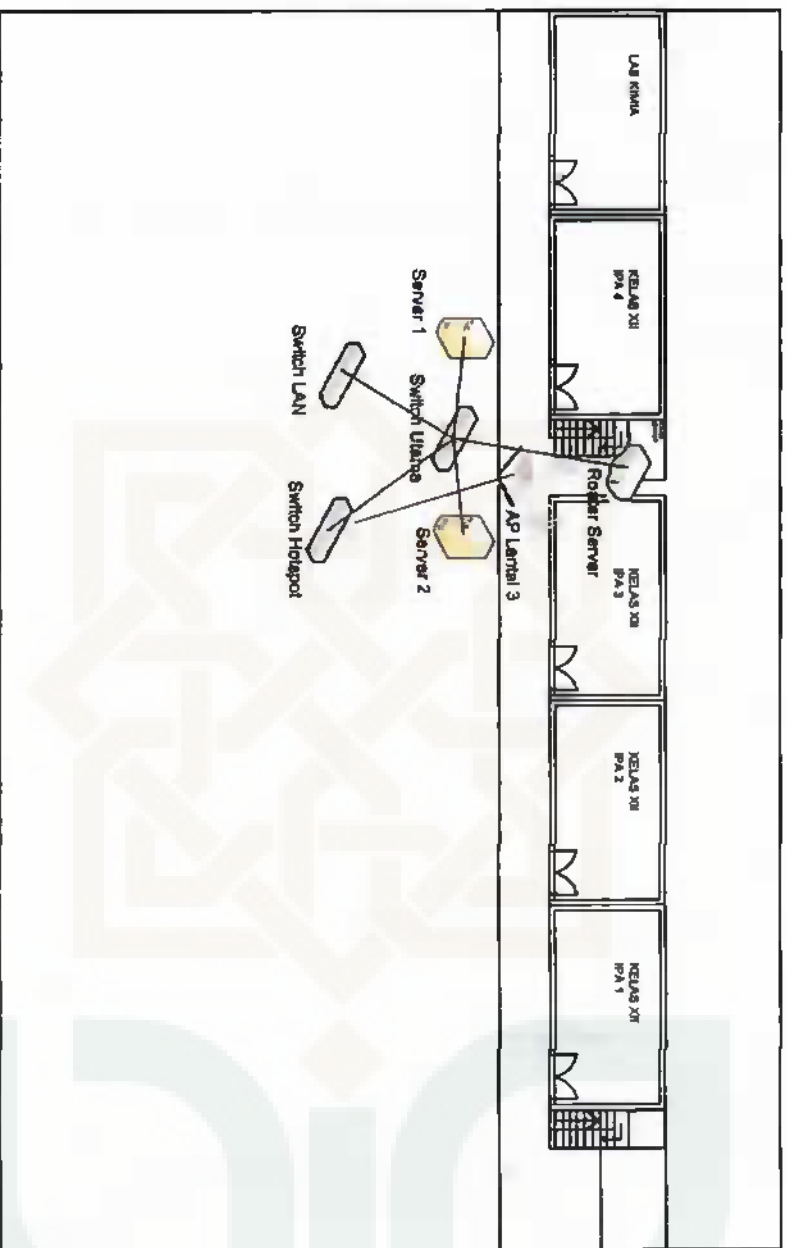
PENGGUNG JAWAB

KHOIRUL FUADI  
12650016








DENAH LANTAI 2  
SKALA 1:100

INSTANSI	 UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
RANCANGAN JARINGAN	SMA MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
MENGETAHUI	ANI PIHAK SEKOLAH STAFF IT  BOHMAT JUNANDAR
DIRENCANAKAN	 KHOIRUL FUADI 12650016
DIGAMBAR	 KHOIRUL FUADI 12650016
PENGGUNG JAWAB	 KHOIRUL FUADI 12650016



**DENAH LANTAI 3**  
**SKALA 1:100**

<b>INSTANSI</b>  <b>UIN SUNAN KALIJAGA</b> <b>YOGYAKARTA</b>
<b>KEGIATAN</b> <b>RANCANGAN JARINGAN</b> <b>SMA MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA</b>
<b>MENGETAHUI</b> AN/PIHAK SEKOLAH STAFF IT  <b>ROHMAT JUNANDAR</b>
<b>DIRENCANAKAN</b>  <b>KHOIRUL FUADI</b> 12850016
<b>DIGAMBAR</b>  <b>KHOIRUL FUADI</b> 12850016
<b>PENGGUNG JAWAB</b>  <b>KHOIRUL FUADI</b> 12850016