

**PERANCANGAN JARINGAN BERBASIS *HIERARCHICAL NETWORK*
UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN DAN KETERSEDIAAN
JARINGAN PADA STIE PUTRA BANGSA**
Studi Kasus: STIE Putra Bangsa

SKRIPSI



disusun oleh
Rizqi Kurniawan
15.11.8911

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**



**PERANCANGAN JARINGAN BERBASIS *HIERARCHICAL NETWORK*
UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN DAN KETERSEDIAAN
JARINGAN PADA STIE PUTRA BANGSA**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada jurusan Informatika



disusun oleh

Rizqi Kurniawan

15.11.8911

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

SKRIPSI

PERANCANGAN JARINGAN BERBASIS *HIERARCHICAL NETWORK* UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN DAN KETERSEDIAAN JARINGAN PADA STIE PUTRA BANGSA

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Rizqi Kurniawan

15.11.8911

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 7 Desember 2018

Dosen Pembimbing,



Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs

NIK. 190302235

SKRIPSI

PERANCANGAN JARINGAN BERBASIS *HIERARCHICAL NETWORK* UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN DAN KETERSEDIAAN JARINGAN PADA STIE PUTRA BANGSA

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Rizqi Kurniawan
15.11.8911

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 Desember 2018

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Ferry Wahyu Wibowo, M.Cs
NIK : 190302235

Andika Agus Slameto, M.Kom
NIK : 190302109

Dina Maulina, M.Kom
NIK : 190302250

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 8 Januari 2019

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Krisnawati, S.Si, M.T.
NIK. 190302038

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 akademisi 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, Desember 2018



Kizqi Kurniawan
15.11.8911

MOTTO

“Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian. Karena kematian memisahkanmu dari dunia sementara menyia-nyiakan waktu memisahkanmu dari Allah.”

(Imam bin Al Qayim)

“Lakukan hal-hal yang kau pikir tidak bisa kau lakukan”

(Eleanor Roosevelt)

“Saya pikir setiap kegagalan yang harus saya hadapi memberi saya kesempatan untuk memulai lagi dan mencoba sesuatu yang baru.”

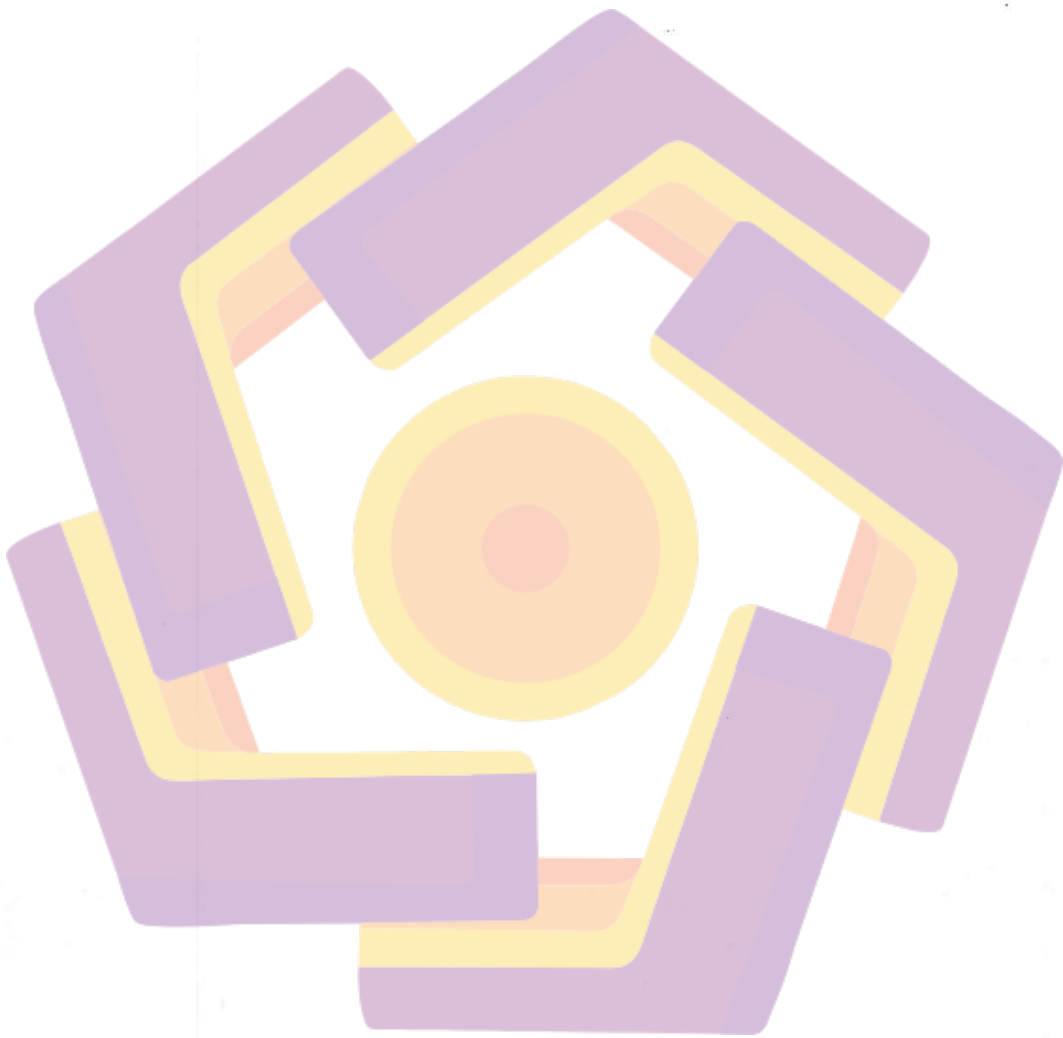
(Harland David Sanders)

PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan skripsi ini :

1. Allah SWT yang telah memberikan karunianya dan melimpahkan Rahmatnya, serta memberikan kelancaran disetiap usaha yang dilakukan.
2. Rosullulah SAW yang telah memberi pencerahan sehingga Islam sampai dengan ke zaman yang beralih dari kebodohan ke jalan terang dan berilmu.
3. Bapak Warsono dan Ibu Haryati selaku kedua orang tua saya yang telah membesarkan saya dengan kasih sayang dan selalu bangun sepertiga malam untuk mendoakan anak – anaknya agar menjadi orang yang sukses dan berguna bagi orang lain.
4. Kakak saya Asep Adi Nugroho yang telah membiayai kuliah saya.
5. Kakak saya Eka Agustiningsih yang telah memotivasi agar cepat wisuda.
6. Seluruh keluarga besar yang telah mendoakan kebaikan.
7. Yang tercinta Anis Irvaini yang telah semangat dan membantu skripsi saya.
8. Bapak Ferry Wahyu Wibowo selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan dan bimbingan dalam proses pembuatan skripsi serta mendampingi ketika ujian skripsi berlangsung.
9. Keluarga besar kelas 15-S1IF-06 yang telah menemani dalam kuliah yang berjalan selama 7 semester serta memberikan motivasi untuk segera lulus.
10. Keluarga besar Modol yang selalu mendukung saya agar bisa menyelesaikan perkuliahan secepatnya dan solidaritas yang tinggi.

11. Semua teman-teman yang telah terlibat baik langsung maupun yang tidak langsung dalam proses penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Perancangan Jaringan Berbasis *Hierarchical Network* untuk Meningkatkan Keamanan dan Ketersediaan Jaringan pada STIE Putra Bangsa”.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat kelulusan program S1 Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta.

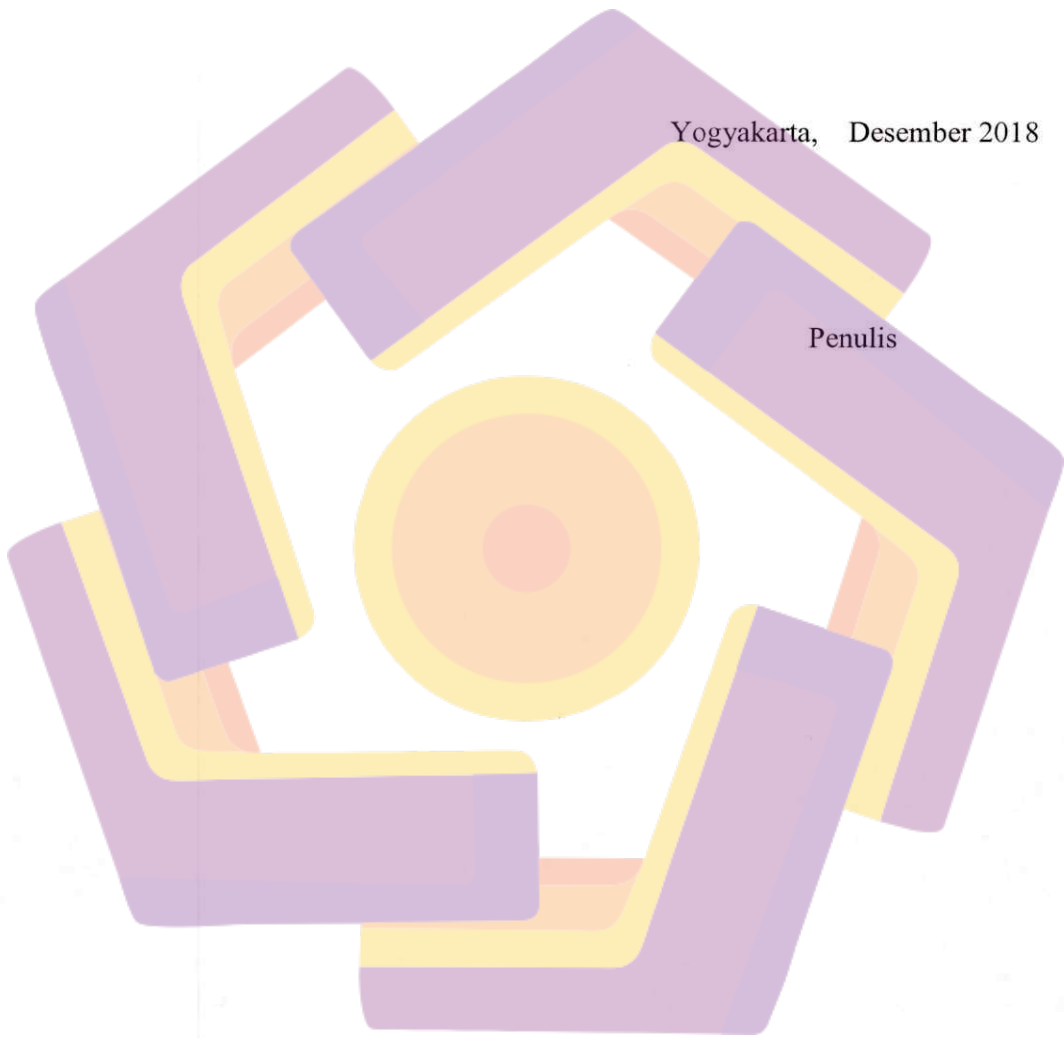
Selesaiannya tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak yang telah memberikan dorongan moril maupun spiritual dan juga bimbingan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs selaku dosen pembimbing saya yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan dalam pelaksanaan skripsi ini.
3. Bapak, Ibu dosen, seluruh staf dan pegawai di Jurusan Informatika yang telah membimbing dan menjadi bagian pembelajaran diri selama studi.
4. Ayah dan Ibunda tercinta yang selalu memberikan dorongan moril maupun material selama studi dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Serta semua orang yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih begitu banyak kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini. Untuk itu, kritik dan saran adalah sesuatu yang sangat kami harapkan demi kemajuan bersama dan peningkatan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Yogyakarta, Desember 2018

Penulis



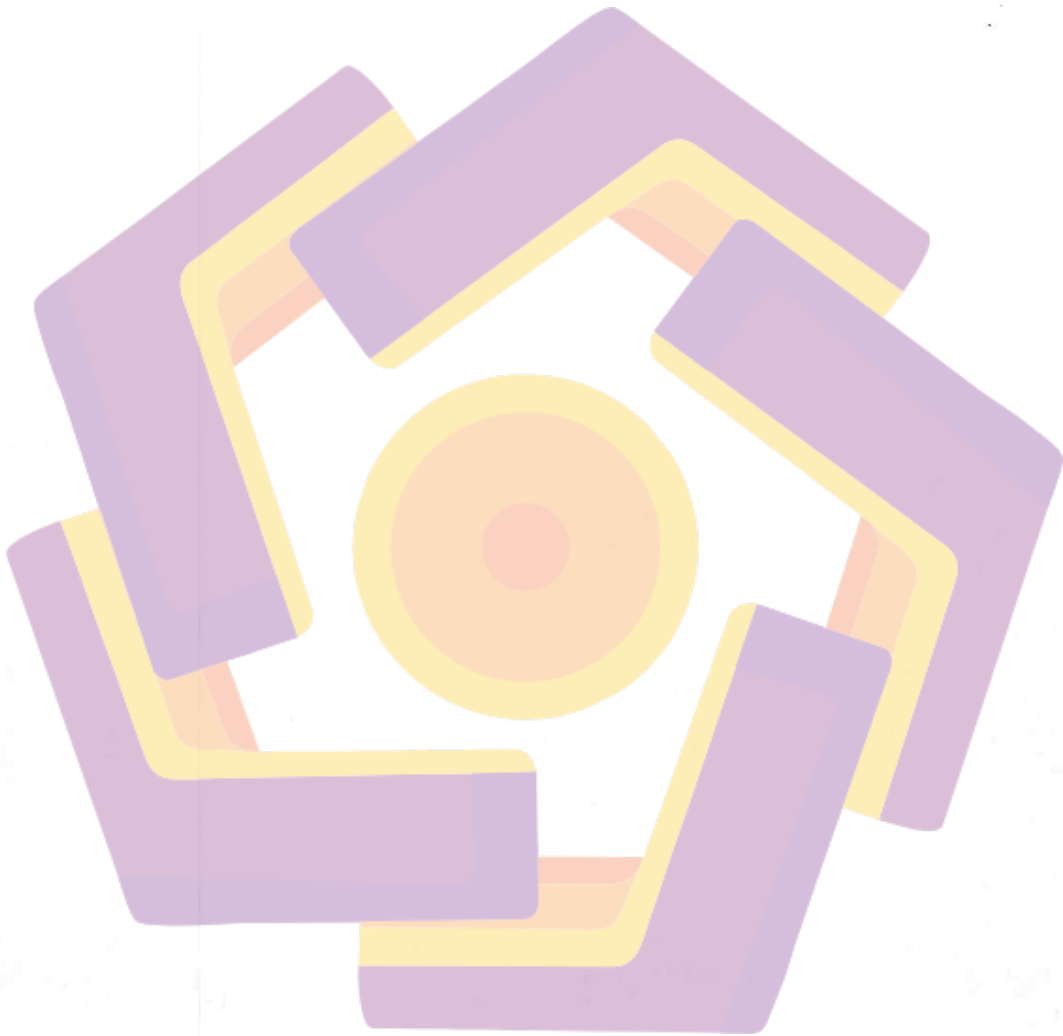
DAFTAR ISI

JUDUL	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
INTISARI	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metode Penelitian	5
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	6
1.6.1.1 Metode Pustaka	6
1.6.1.2 Wawancara	6
1.6.2 Analisis dan Perancangan	6
1.6.2.1 Analisis Kondisi Awal	6
1.6.2.2 Perancangan	7
1.7 Metodologi Penelitian	7
1.8 Sistematika Penulisan	9
BAB II LANDASAN TEORI	11
2.1 Tinjauan Pustaka	11
2.2 Landasan Teori	12

2.2.1	Model Jaringan: <i>Layered Model</i>	12
2.2.2	Pengalamatan	13
2.2.3	<i>Virtual Local Area Network (VLAN)</i>	15
2.2.4	<i>Inter-VLAN</i>	16
2.2.5	<i>Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)</i>	16
2.2.6	<i>Domain Name System (DNS)</i>	17
2.2.7	<i>Access Control List (ACL)</i>	17
2.2.8	<i>Flat Network</i>	18
2.2.9	Virtualisasi	19
2.2.10	<i>Hierarchical Network</i>	19
2.2.11	<i>Two-tier Hierarchical Design</i>	20
2.2.12	<i>Router</i>	20
2.2.13	<i>Switch</i>	21
2.2.14	<i>Hot Standby Router Protocol (HSRP)</i>	22
2.2.15	<i>Spanning Tree Protocol (STP)</i>	22
2.2.16	NDLC.....	23
2.2.17	<i>EtherChannel</i>	25
2.2.18	<i>Voice over Internet Protocol (VOIP)</i>	25
2.2.19	<i>Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Tinjauan Umum	27
3.2	Alur Penelitian	27
3.3	Tahap <i>Analysis</i>	28
3.3.1	Pengumpulan Data	28
3.3.2	Analisis Kondisi Awal Jaringan.....	29
3.3.2.1	Identifikasi Struktur Jaringan	30
3.3.2.2	Identifikasi Perangkat.....	31
3.3.2.3	Identifikasi Denah Ruangan	33
3.3.3	Analisis Masalah	35
3.3.4	Analisis Kebutuhan	35
3.3.4.1	Kebutuhan <i>Hardware</i>	35
3.3.4.2	Kebutuhan <i>Software</i>	36

3.3.4.3	Kebutuhan IP Address	38
3.3.4.4	Kebutuhan VLAN	39
3.3.4.5	Kebutuhan ACL	40
3.3.4.6	Kebutuhan HSRP	44
3.3.4.7	Kebutuhan VOIP	45
3.3.5	Solusi Permasalahan.....	46
3.4	Tahap <i>Design</i>	46
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Tahap <i>Simulation Prototype</i>	49
4.1.1	Konfigurasi Jaringan	49
4.1.1.1	Konfigurasi VLAN.....	49
4.1.1.2	Konfigurasi VTP	49
4.1.1.3	Konfigurasi IP Address VLAN	49
4.1.1.4	Konfigurasi Inter-Vlan	50
4.1.1.5	Konfigurasi DHCP Server.....	50
4.1.1.6	Konfigurasi HSRP	50
4.1.1.7	Konfigurasi NAT.....	51
4.1.1.8	Konfigurasi ACL.....	51
4.1.1.9	Konfigurasi STP	52
4.1.1.10	Konfigurasi VOIP	52
4.1.2	Pengujian Jaringan	52
4.1.2.1	Pengujian Konektivitas antar VLAN.....	52
4.1.2.2	Pengujian Konektivitas Internet	53
4.1.2.3	Pengujian ACL antar VLAN.....	54
4.1.2.4	Pengujian ACL ke Outside Network.....	55
4.1.2.5	Pengujian HSRP	57
4.1.2.6	Pengujian DHCP	58
4.1.2.7	Pengujian VOIP	59
4.2	Pembahasan.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62

DAFTAR PUSTAKA 63
LAMPIRAN 65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelas pada <i>private address</i>	15
Tabel 3.1 Perangkat yang Terhubung ke Jaringan	31
Tabel 3.2 Spesifikasi Komputer yang digunakan	35
Tabel 3.3 Jenis Simulasi Perangkat Cisco yang digunakan	37
Tabel 3.4 Kebutuhan IPv4.....	38
Tabel 3.5 Kebutuhan VLAN	39
Tabel 3.6 Kebutuhan ACL	40
Tabel 3.7 Penerapan HSRP	45
Tabel 3.8 Kebutuhan VOIP.....	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	28
Gambar 3.2 Kondisi Awal Jaringan.....	30
Gambar 3.3 Denah STIE Putra Bangsa.....	34
Gambar 3.4 Tampilan pada Cisco Packet Tracer 7.2.....	37
Gambar 3.5 Tampilan pada Microsoft Visio Professional 2016.....	38
Gambar 3.6 Usulan desain Topologi Jaringan Baru STIE Putra Bangsa.....	47
Gambar 4.1 Ping dari VLAN BAAK ke VLAN SERVERINTERNAL.....	53
Gambar 4.2 Pengujian Konektivitas Internet.....	54
Gambar 4.3 Pengujian ACL antar VLAN.....	55
Gambar 4.4 Pengujian ACL ke <i>Outside Network</i>	56
Gambar 4.5 Pengujian ACL VLAN LAB.....	56
Gambar 4.6 Pengujian HSRP jika CoreSw1 dinonaktifkan.....	57
Gambar 4.7 Pengujian HSRP jika CoreSw2 dinonaktifkan.....	58
Gambar 4.8 Pengujian DHCP pada PCLab1.....	59
Gambar 4.9 Pengujian VOIP.....	60

INTISARI

STIE Putra Bangsa merupakan sekolah tinggi ilmu ekonomi di Kabupaten Kebumen yang sudah memiliki akreditasi B. STIE Putra Bangsa terdapat direktorat yang bertugas mengelola dan mengolah data akademik civitas akademika di STIE Putra Bangsa, juga beberapa direktorat lainnya yang saling berkesinambungan. Oleh karena itu, jaringan di STIE Putra Bangsa dituntut untuk memiliki tingkat keamanan jaringan yang baik. Hingga saat ini, jaringan di STIE Putra Bangsa masih menggunakan struktur *flat network*. Akibatnya tidak ada segmentasi antara jaringan pimpinan, direktorat, mahasiswa, dan pengunjung/tamu sehingga rentan terhadap serangan dan penyadapan. Maka dari itu, diperlukan adanya pembagian hierarki pada jaringan STIE Putra Bangsa untuk membatasi akses *host*.

Analisis kondisi awal dilakukan dengan survei lokasi secara langsung dan wawancara dengan *network administrator*. Perancangan jaringan dilakukan dengan merancang *hierarchical network* STIE Putra Bangsa dengan menerapkan konsep *Virtual Local Area Network (VLAN)* dan *Access Control List (ACL)* menggunakan Cisco Packet Tracer 7.2. Simulasi jaringan dilakukan dengan melakukan *ping* antar *host* pada jaringan yang berbeda. *Hierarchical network* pada STIE Putra Bangsa menjadikan adanya segmentasi antar *host* sehingga mengurangi resiko keamanan, seperti pencurian data, penyadapan, penyebaran *malware*, dan *targeted attack* serta memiliki dua *Core Switch* sebagai *backup* jaringan apabila salah satu *Core Switch* memiliki masalah.

Hasil dari penelitian ini adalah usulan rancangan dan simulasi *hierarchical network* Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi (STIE) Putra Bangsa pada Cisco Packet Tracer 7.2. *Hierarchical network* tersebut menerapkan konsep *Two-Tier Collapsed Core Design* dengan HSRP sebagai *failover*, VLAN dan kebijakan ACL sebagai kebijakan akses *host* dalam jaringan serta penyaringan paket dari luar jaringan.

Kata kunci - *Hierarchical network, Two-Tier Collapsed Core Design, Hot Standby Router Protocol, Access Control List, Virtual Local Area Network, Cisco Packet Tracer 7.2.*



ABSTRACT

STIE Putra Bangsa is a high school of economics in Kebumen Regency which has accreditation B. STIE Putra Bangsa has a directorate in charge of managing and processing academic data in the academic community at STIE Putra Bangsa, as well as several other directorates that are mutually sustainable. Therefore, the network at STIE Putra Bangsa is required to have a good level of network security. Until now, the network at STIE Putra Bangsa still uses a flat network structure. As a result, there is no segmentation between the network of leaders, directorates, students, and visitors / guests, making them vulnerable to attacks and tapping. Therefore, it is necessary to divide the hierarchy in the STIE Putra Bangsa network to limit host access.

The initial condition analysis is carried out by direct location surveys and interviews with network administrators. Network design is done by designing the STIE Putra Bangsa hierarchical network by applying the concept of Virtual Local Area Network (VLAN) and Access Control List (ACL) using Cisco Packet Tracer 7.2. Network simulation is done by pinging between hosts on different networks. The hierarchical network at STIE Putra Bangsa made segmentation between hosts reduce security risks, such as data theft, tapping, spread of malware, and targeted attacks and having two Core Switches as a back-up network if one of the Core Switches had a problem.

The results of this research are the design of the hierarchical network of Putra Bangsa College of Economics (STIE) on Cisco Packet Tracer 7.2. The hierarchical network applies the Two-Tier Collapsed Core Design with HSRP for failover, VLAN and ACL policies as host access policies on the network and packet filtering from outside the network.

Keywords - Hierarchical network, Two-Tier Collapsed Core Design, Hot Standby Router Protocol, Access Control List, Virtual Local Area Network, Cisco Packet Tracer 7.2.