IMPLEMENTASI KEAMANAN SEGMENTASI JARINGAN LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI UPN VETERAN JAKARTA BERBASIS *VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK* (VLAN)

SKRIPSI

MUHAMMAD FAHRURIZQI ILHAM

2210314002

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

2026

IMPLEMENTASI KEAMANAN SEGMENTASI JARINGAN LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI UPN VETERAN JAKARTA BERBASIS *VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK* (VLAN)

SKRIPSI

MUHAMMAD FAHRURIZQI ILHAM

2210314002

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

2026

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama	: Muhammad Fahrurizqi Ilham
NIM	: 2210314002
Program Studi	: S1 – Teknik Elektro
Judul Skripsi	: IMPLEMENTASI KEAMANAN SEGMENTASI JARINGAN LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI UPN VETERAN JAKARTA BERBASIS VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Silvia Anggraeni, ST., M.Sc., Ph.d
Penguji Utama

Subekti Ari Santoso, S.T., M.Eng.
Penguji Lembaga

Fajar Rahayu, S.T., M.T.
Penguji I (Pembimbing)

Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T., M.T., IPM.
Dekan Fakultas Teknik

Luh Krisnawati, S.T., M.T.
Koordinator Program Studi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 16 Juli *2026*

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

IMPLEMENTASI KEAMANAN SEGMENTASI JARINGAN LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI UPN VETERAN JAKARTA BERBASIS VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN)

Muhammad Fahrurizqi Ilham

NIM. 2210314002

Disetujui oleh,

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Fajar Rahayu, S.T., M.T.	**Ayu Mika Sherila, S.T., M.T.**

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Luh Krisnawati, S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip ataupun digunakan sebagai rujukan telah saya nyatakan benar.

Nama	: Muhammad Fahrurizqi Ilham
NIM	: 2210314002
Program Studi	: S1 – Teknik Elektro

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 16 Juli 2026

Yang menyatakan,

Muhammad Fahrurizqi Ilham

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai *civitas academica* Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Muhammad Fahrurizqi Ilham
NIM	: 2210314002
Program Studi	: S1 – Teknik Elektro

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

IMPLEMENTASI KEAMANAN SEGMENTASI JARINGAN LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI UPN VETERAN JAKARTA BERBASIS VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola (dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 16 Juli 2026

Yang menyatakan,

Muhammad Fahrurizqi Ilham

IMPLEMENTASI KEAMANAN SEGMENTASI JARINGAN LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI UPN VETERAN JAKARTA BERBASIS VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN)

Muhammad Fahrurizqi Ilham

ABSTRAK

Keamanan jaringan penting untuk menjaga kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan data pada jaringan laboratorium multi-pengguna. Penelitian ini mengimplementasikan dan menganalisis kombinasi VLAN, *Access Control List* (ACL), *Port Security*, dan *Secure Shell* (SSH) pada jaringan berbasis *router-on-a-stick* menggunakan MikroTik RB750 dan Cisco Catalyst 2960 melalui *trunk* 802.1Q. Jaringan dibagi menjadi empat VLAN berbasis IPv4, VLAN 10 Dosen (192.168.10.0/29, Fa0/5–7), VLAN 20 Mahasiswa (192.168.20.0/29, Fa0/2/3/8/9), VLAN 30 Server (192.168.30.0/29, Fa0/4), dan VLAN 99 Management (Fa0/24). ACL diterapkan untuk membatasi komunikasi antar-VLAN, Port Security menggunakan metode *sticky MAC* dengan mode *shutdown* (VLAN 10, 30) dan *restrict* (VLAN 20), serta SSH mengamankan akses manajemen menggantikan Telnet. Pengujian meliputi *ping* 15 paket untuk konektivitas intra/antar-VLAN sebelum-sesudah ACL, simulasi *MAC spoofing* untuk mengukur status interface, *Violation Count*, dan *Response Time* pada Port Security, serta verifikasi autentikasi SSH dari VLAN 99 dengan RSA 1024-bit dan *strong-crypto*. Hasil menunjukkan VLAN berhasil memisahkan domain jaringan, ACL dan SSH mencapai efektivitas 100%, serta Port Security mendeteksi dan merespons perangkat tidak sah sesuai mode konfigurasi. Kombinasi mekanisme ini meningkatkan keamanan tanpa mengganggu komunikasi yang diizinkan.

Kata Kunci: *VLAN*, *Access Control List* (*ACL*), *Port Security*, *Secure Shell (SSH)*, Keamanan Jaringan.

IMPLEMENTATION OF VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN)-BASED NETWORK SEGMENTATION SECURITY IN THE TELECOMMUNICATIONS LABORATORY OF UPN VETERAN JAKARTA

Muhammad Fahrurizqi Ilham

ABSTRACT

Network security is essential for maintaining the confidentiality, integrity, and availability of data on multi-user laboratory networks. This research implements and analyzes a combination of VLAN, Access Control List (ACL), Port Security, and Secure Shell (SSH) mechanisms on a router-on-a-stick based network using a MikroTik RB750 router and Cisco Catalyst 2960 switch connected via 802.1Q trunk. The network is divided into four IPv4-based VLANs: VLAN 10 Lecturer (192.168.10.0/29, Fa0/5–7)*, VLAN 20 Student* (192.168.20.0/29, Fa0/2/3/8/9)*, VLAN 30 Server* (192.168.30.0/29, Fa0/4)*, and VLAN 99 Management (192.168.100.1/29, Fa0/24). ACL is applied to restrict inter-VLAN communication, Port Security uses the sticky MAC method with shutdown mode (VLAN 10, 30) and restrict mode (VLAN 20), while SSH secures management access in place of Telnet. Testing includes 15-packet ping tests for intra and inter-VLAN connectivity before and after ACL implementation, MAC spoofing simulation to measure interface status, Violation Count, and Response Time for Port Security, and SSH authentication verification from VLAN 99 using 1024-bit RSA keys and strong-crypto. Results show VLAN successfully segmented the network domains, ACL and SSH achieved 100% effectiveness, and Port Security successfully detected and responded to unauthorized devices according to configured modes. This combination of mechanisms enhances laboratory network security without disrupting authorized communication.*

Keywords: *VLAN*, *Access Control List* (*ACL*), *Port Security*, *Secure Shell (SSH)*, *Network Security*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta kemudahan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Implementasi Keamanan Segmentasi Jaringan Laboratorium Telekomunikasi UPN Veteran Jakarta Berbasis Virtual Local Area Network (VLAN)" ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Nasrudi dan Ibu Evarita, atas segala doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta kesabaran yang tiada henti diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini. Tanpa pengorbanan dan dukungan Ayah dan Ibu, penulis tidak akan sampai pada tahap ini.
2. Ibu Fajar Rahayu selaku Dosen Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ayu Mika Sherila selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyempurnaan skripsi ini.
4. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro, khususnya rekan asisten praktikum Jaringan Komputer dan Komunikasi Data, atas dukungan dan kerja sama selama ini.
5. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi

perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya, serta bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan pada umumnya.

Jakarta, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR SINGKATAN

ACL : *Access Control List*
CLI : *Command Line Interface*
DHCP : *Dynamic Host Configuration Protocol*
IANA : *Internet Assigned Numbers Authority*
ICMP : *Internet Control Message Protocol*
IEEE : *Institute of Electrical and Electronics Engineers*
IETF : *Internet Engineering Task Force*
IOS : *Internetwork Operating System*
IP : *Internet Protocol*
ISP : *Internet Service Provider*
LAN : *Local Area Network*
MAC : *Media Access Control*
OSI : *Open Systems Interconnection*
PC : *Personal Computer*
PDR : *Packet Delivery Ratio*
PLR : *Packet Loss Rate*
RFC : *Request for Comments*
RSA : *Rivest–Shamir–Adleman*
RTT : *Round-Trip Time*
SSH : *Secure Shell*
STP : *Spanning Tree Protocol*
TCP/IP : *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*
VLAN : *Virtual Local Area Network*
VTY : *Virtual Teletype*