



**ANALISIS PENGAMANAN VOIP SERVER DENGAN  
VPN MENGGUNAKAN ISSABEL BERBASIS  
ASTERISK DAN LINDPHONE SEBAGAI MEDIA  
TELEPON**

**LAPORAN SKRIPSI**

**DAVEN PRIMA ALSYAFI 1906422025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN  
JARINGAN JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN  
KOMPUTER POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Daven Prima Alsyafi

NIM : 1907422025

Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan

Judul skripsi : Analisis pengamanan VoIP server dengan VPN menggunakan Issabel berbasis Asterisk dan Lindphone sebagai media telepon

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Depok, 1 September... 2023

Yang membuat pernyataan



(Daven Prima Alsyafi)

NIM 1907422025

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Daven Prima Alsyafi

NIM : 1907422025

Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan

Judul skripsi : Analisis pengamanan VoIP server dengan VNP menggunakan Issabel berbasis Asterisk dan Lindphone sebagai media telepon

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari *Kamis*, Tanggal *10*,  
Bulan *Agustus*, Tahun *2023* dan dinyatakan LULUS.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si, M.Si.

(.....)

Penguji I : Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom.

(.....)

Penguji II : Ariawan Andi Suhandana, S.Kom., M.T.I.

(.....)

Penguji III : Syamsi Dwi Cahya, S.S.T., M.Kom.

(.....)

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua

Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP.197908032003122003

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Perawatan tidak meruakikan keotentikan yang diakui Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini. Penulisan laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Skripsi, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- a. Dr. Prihatin Oktivarsari, S.Si. M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Skripsi ini.
- b. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material.
- d. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 5 Agustus 2023

Penulis.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Daven Prima Alsyafi  
NIM : 1907422025  
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik  
Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Pengamanan VoIP Server dengan VPN Menggunakan Issabel Berbasis Asterisk dan Lindphone Sebagai Media Telepon

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 1 September ..... 2023

Yang Menyatakan

  
(Daven Prima Alsyafi)

NIM 1907422025





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Abstrak**

*Voice over Internet Protocol VoIP (Voice Over IP) adalah salah satu adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk melakukan panggilan suara atau video melalui jaringan internet. VoIP (Voice over Internet Protocol) hacking adalah praktik meretas atau menyalahgunakan sistem VoIP untuk mendapatkan akses secara ilegal ke data atau informasi pengguna. Dalam penelitian ini dengan membangun VoIP Issabel server yang berbasis Asterisk-PBX dan dilakukan analisis perbedaan pengamanan dari tanpa pengamanan, kemudian menggunakan SRTP (Secure Real-time Transport Protocol), dan EasyVPN pada server dengan software atau aplikasi Openvpn pada client/user, lalu diuji dengan menggunakan parameter Quality of Service dari TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks). Hasil analisis yang didapatkan sebelum pengamanan yaitu Throughput sebesar 171,144 bps, Delay sebesar 19.997 ms, Jitter sebesar 2.88 ms, dan Packet Loss sebesar 0 %. Hasil analisis yang didapatkan setelah menggunakan SRTP yaitu Throughput sebesar 239,005 bps, Delay sebesar 20.011 ms, Jitter sebesar 3.363 ms, dan Packet Loss sebesar 0.044 %. Maka dari data ini hasil analisis yang didapat, yaitu metode pengamanan SRTP memerlukan lebih banyak data yang digunakan, membuat lebih banyak paket suara yang hilang, dan menyebabkan perubahan dalam waktu kedatangan paket mencapai tujuan saat sesi panggilan sedang berlangsung.*

**Kata kunci:** *VoIP, PBX, Analisis VPN.*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR ISI**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
<i>Abstrak</i> .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Tujuan dan Manfaat .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4.1 Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4.2 Manfaat.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Sistematika Penulisan .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Penelitian Sejenis.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 VoIP .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3.1 Protokol-Protokol Penunjang Teknologi VoIP .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Secure Real-time Transport Protocol.....</b>	<b>14</b>
<b>2.5 Asterisk.....</b>	<b>15</b>
<b>2.6 Issabel PBX.....</b>	<b>15</b>
<b>2.7 VPN.....</b>	<b>16</b>
<b>2.8 Wireshark.....</b>	<b>17</b>
<b>2.9 Kali Linux .....</b>	<b>17</b>
<b>2.10 VmWare Workstation .....</b>	<b>17</b>
<b>2.11 Quality of Service.....</b>	<b>17</b>
<b>2.11.1 Throughput.....</b>	<b>18</b>
<b>2.11.2 Packet Loss .....</b>	<b>18</b>



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.11.3	Delay .....	19
2.11.4	Jitter .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>21</b>
3.1	Rancangan Penelitian .....	21
3.2	Tahapan Penelitian .....	21
3.2.1	Flowchart .....	23
3.2.2	Skenario Penelitian .....	24
3.3	Objek Penelitian .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>25</b>
4.1	Analisis Kebutuhan .....	25
4.1.1	Spesifikasi Alat Penelitian dan Software yang Digunakan .....	25
4.2	Perancangan Sistem .....	27
4.2.1	Desain Topologi .....	27
4.3	Implementasi Sistem .....	28
4.3.1	Proses Instalasi .....	28
4.3.2	Konfigurasi .....	31
4.4	Pengujian .....	42
4.4.1	Deskripsi Pengujian .....	48
4.4.2	Prosedur Pengujian .....	48
4.4.3	Data Hasil Pengujian .....	49
4.4.4	Analisis Data .....	115
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>119</b>
5.1	Kesimpulan .....	119
5.2	Saran .....	119
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>121</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>123</b>





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 SIP User Agent.....	10
Gambar 2.2 Proses SBC.....	10
Gambar 2.3 Request and Response.....	11
Gambar 2.4 Request and Response list code .....	11
Gambar 2.5 Call Flow .....	12
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	23
Gambar 4.1 Topologi Jaringan.....	28
Gambar 4.2 VMware® Workstation 17 Pro .....	29
Gambar 4.3 Issabel VM Setting.....	29
Gambar 4.4 Issabel Instalation OS Security Policy .....	30
Gambar 4.5 Issabel OS.....	30
Gambar 4.6 Command Update.....	31
Gambar 4.7 Add SIP Extension .....	31
Gambar 4.8 Secret.....	32
Gambar 4.9 Recording Options.....	32
Gambar 4.10 Call Recording .....	33
Gambar 4.11 SIP Setting Audio Codec .....	33
Gambar 4.12 SIP Setting Video Codec.....	34
Gambar 4.13 Linphone Konfigurasi SIP Account.....	34
Gambar 4.14 Linphone Software Konfigurasi SRTP .....	35
Gambar 4.15 Linphone App Konfigurasi SRTP .....	36
Gambar 4.16 Lindphone Konfigurasi OpenVPN.....	36
Gambar 4.17 EasyVPN Konfigurasi <i>Vars File</i> .....	37
Gambar 4.18 EasyVPN Konfigurasi <i>Clean All</i> .....	37
Gambar 4.19 EasyVPN Konfigurasi <i>Certificate of Authority</i> .....	38
Gambar 4.20 EasyVPN Konfigurasi <i>Server's Keys</i> .....	38
Gambar 4.21 EasyVPN Konfigurasi <i>Server Configuration</i> .....	39
Gambar 4.22 EasyVPN <i>OpenVPN Settings</i> .....	39
Gambar 4.23 EasyVPN <i>Client Certificates</i> .....	40



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.24 OpenVPN Import file .ovpn.....	40
Gambar 4.25 OpenVPN Edit Profile.....	41
Gambar 4.26 OpenVPN Status Profile.....	42
Gambar 4.27 System Resources.....	43
Gambar 4.28 System Hard Drives .....	43
Gambar 4.29 Performance Graphic.....	44
Gambar 4.30 Communication Activity.....	44
Gambar 4.31 Hold a call .....	45
Gambar 4.32 Call Recordings.....	45
Gambar 4.33 Enumerate Extensions.....	45
Gambar 4.34 Wireshark RTP Stream .....	46
Gambar 4.35 SIP Dump .....	47
Gambar 4.36 SIP Crack .....	47
Gambar 4.37 Inviteflood Ddos <i>attack</i> .....	48
Gambar 4.38 Asus TUF dan Realme Pfm Graph.....	51
Gambar 4.39 Asus TUF dan Realme Comm Act.....	52
Gambar 4.40 VoIP Calls Asus TUF dan Realme.....	52
Gambar 4.41 RTP Player Asus TUF dan Realme.....	53
Gambar 4.42 RTP Stream Analysis Asus TUF dan Realme.....	53
Gambar 4.43 SIP Dump Asus TUF dan Realme .....	54
Gambar 4.44 SIP Crack Asus TUF dan Realme.....	54
Gambar 4.45 Pfm Graph HP Pavilion G4 dan Asus Vivobook .....	55
Gambar 4.46 Comm Act HP Pavilion G4 dan Asus Vivobook .....	55
Gambar 4.47 VoIP Calls HP Pavilion G4 dan Asus Vivobook .....	56
Gambar 4.48 RTP Player HP Pavilion G4 dan Asus Vivobook .....	56
Gambar 4.49 RTP Stream Analysis HP Pavilion G4 dan Asus Vivobook .....	56
Gambar 4.50 SIP Dump HP Pavilion G4 dan Asus Vivobook.....	57
Gambar 4.51 SIP Crack HP Pavilion G4 dan Asus Vivobook .....	57
Gambar 4.52 Pfm Graph Realme dan Vivo .....	58
Gambar 4.53 Comm Act Realme dan Vivo .....	58



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.54 VoIP Calls Realme dan Vivo .....	59
Gambar 4.55 RTP Player Realme dan Vivo .....	59
Gambar 4.56 RTP Stream Analysis Realme dan Vivo .....	60
Gambar 4.57 SIP Dump Realme dan Vivo .....	60
Gambar 4.58 SIP Crack Realme dan Vivo .....	61
Gambar 4.59 DoS Pfm Graph Asus TUF dan Realme .....	62
Gambar 4.60 DoS Sys Rsc Asus TUF dan Realme .....	62
Gambar 4.61 DoS Comm Act Asus TUF dan Realme .....	62
Gambar 4.62 DoS Wireshark Asus TUF dan Realme.....	63
Gambar 4.63 Inviteflood Asus TUF dan Realme .....	64
Gambar 4.64 Anonymous Calls Asus TUF dan Realme.....	64
Gambar 4.65 Pfm Graph HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook.....	65
Gambar 4.66 DoS Sys Rsc HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook.....	66
Gambar 4.67 DoS Comm Act HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook.....	66
Gambar 4. 68 DoS Wireshark HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook.....	67
Gambar 4.69 Anonymous Calls HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook.....	67
Gambar 4.70 Inviteflood HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook.....	68
Gambar 4.71 DoS Pfm Graph Realme dan Vivo .....	69
Gambar 4.72 DoS Sys Rsc Realme dan Vivo.....	69
Gambar 4.73 DoS Comm Act Realme dan Vivo.....	70
Gambar 4.74 DoS Wireshark Realme dan Vivo.....	70
Gambar 4.75 Inviteflood Realme dan Vivo .....	71
Gambar 4.76 Anonymous Calls Realme dan Vivo .....	72
Gambar 4.77 SRTP Asus TUF dan Realme Pfm Graph.....	73
Gambar 4.78 Comm Act SRTP Asus TUF dan Realme .....	73
Gambar 4.79 SRTP VoIP Calls Asus TUF dan Realme .....	74
Gambar 4.80 RTP Player Asus TUF dan Realme.....	74
Gambar 4.81 RTP Stream Analysis Asus TUF dan Realme.....	74
Gambar 4.82 RTP SIP Dump Asus TUF dan Realme .....	75
Gambar 4.83 RTP SIP Crack Asus TUF dan Realme.....	75



Gambar 4.84 SRTP HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook Pfm Graph .....	76
Gambar 4.85 Comm Act SRTP HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	77
Gambar 4.86 SRTP VoIP Calls HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	77
Gambar 4.87 RTP Player HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	78
Gambar 4.88 RTP Stream Analysis HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	78
Gambar 4.89 RTP SIP Dump HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	79
Gambar 4.90 RTP SIP Crack HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	79
Gambar 4.91 SRTP Realme dan Vivo Pfm Graph.....	80
Gambar 4.92 Comm Act SRTP Realme dan Vivo.....	81
Gambar 4.93 SRTP VoIP Calls Realme dan Vivo.....	81
Gambar 4.94 RTP Player Realme dan Vivo .....	82
Gambar 4.95 RTP Stream Analysis Realme dan Vivo .....	82
Gambar 4.96 RTP SIP Dump Realme dan Vivo.....	83
Gambar 4.97 RTP SIP Crack Realme dan Vivo .....	83
Gambar 4.98 DoS SRTP Pfm Graph Asus TUF dan Realme .....	84
Gambar 4.99 DoS Sys Rsc SRTP Asus TUF dan Realme .....	85
Gambar 4.100 DoS Comm Act SRTP Asus TUF dan Realme .....	85
Gambar 4.101 SRTP Inviteflood Asus TUF dan Realme .....	86
Gambar 4.102 DoS SRTP Pfm Graph HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	87
Gambar 4.103 DoS Sys Rsc SRTP Asus TUF dan Realme .....	87
Gambar 4.104 DoS Comm Act SRTP HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	88
Gambar 4.105 SRTP Inviteflood HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	89
Gambar 4.106 DoS SRTP Pfm Graph Realme dan Vivo.....	90
Gambar 4.107 DoS Sys Rsc SRTP Realme dan Vivo .....	90
Gambar 4.108 DoS Comm Act SRTP Realme dan Vivo.....	91
Gambar 4.109 SRTP Inviteflood Realme dan Vivo.....	91
Gambar 4.110 VPN Asus Vivobook dan Realme Pfm Graph .....	92
Gambar 4.111 Comm Act VPN Asus Vivobook dan Realme .....	93
Gambar 4.112 VPN VoIP Calls Asus Vivobook dan Realme .....	93
Gambar 4.113 VPN RTP Stream Asus Vivobook dan Realme .....	93

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.114 Soft/Apk VPN Asus Vivobook dan Realme .....	94
Gambar 4.116 VPN HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook Pfm Graph .....	95
Gambar 4.117 Comm Act VPN Asus Vivobook dan Realme .....	95
Gambar 4.118 VPN VoIP Calls HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	96
Gambar 4.119 VPN RTP HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	96
Gambar 4.120 Soft/Apk VPN HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	97
Gambar 4.122 VPN Realme dan Vivo .....	98
Gambar 4.123 Comm Act VPN Realme dan Vivo .....	98
Gambar 4.124 VPN VoIP Calls Realme dan Vivo .....	99
Gambar 4.125 VPN RTP Realme dan Vivo .....	99
Gambar 4.126 Soft/Apk VPN Realme dan Vivo .....	100
Gambar 4. 128 DoS VPN Pfm Graph Asus Vivobook dan Realme .....	101
Gambar 4.129 DoS Sys Rsc VPN Vivobook dan Realme .....	101
Gambar 4. 130 DoS Comm Act VPN Vivobook dan Realme .....	102
Gambar 4.131 DoS VPN Inviteflood Vivobook dan Realme .....	102
Gambar 4.132 DoS Soft/Apk VPN Asus Vivobook dan Realme .....	103
Gambar 4.133 DoS VPN Pfm Graph HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	104
Gambar 4.134 DoS Sys Rsc VPN HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	104
Gambar 4.135 DoS Comm Act VPN HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	105
Gambar 4.136 DoS VPN Inviteflood HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	105
Gambar 4.137 DoS Soft/Apk VPN HP Pavilion g4 dan Asus Vivobook .....	106
Gambar 4.138 DoS VPN Pfm Graph Realme dan Vivo .....	107
Gambar 4.139 DoS Sys Rsc VPN Realme dan Vivo .....	107
Gambar 4.140 DoS Comm Act VPN Realme dan Vivo .....	108
Gambar 4.141 DoS VPN Inviteflood Realme dan Vivo .....	109
Gambar 4.142 DoS Soft/Apk VPN Realme dan Vivo .....	110



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Penelitian Sejenis .....	5
Tabel 2.2 Standar Throughput .....	18
Tabel 2.3 Standar Packet Loss .....	19
Tabel 2.4 Standar Delay .....	19
Tabel 2.5 Standar Jitter .....	20
Tabel 4.1 Hardware dan Spesifikasi .....	25
Tabel 4.2 Fungsional Telephone line diversion test.....	49
Tabel 4.3 Recording pada sesi panggilan.....	50
Tabel 4.4 Enumerate Extension .....	50
Tabel 4.5 Throughput sebelum menggunakan EasyVPN dan OpenVPN.....	110
Tabel 4.6 Delay sebelum menggunakan VPN .....	111
Tabel 4.7 Jitter sebelum menggunakan VPN.....	111
Tabel 4.8 Packet loss sebelum menggunakan pengamanan.....	112
Tabel 4.9 Throughput setelah menggunakan SRTP .....	112
Tabel 4.10 Delay Setelah menggunakan SRTP .....	113
Tabel 4.11 Jitter Setelah menggunakan SRTP.....	113
Tabel 4.12 Packet loss setelah menggunakan SRTP.....	114
Tabel 4.13 Analisis Sebelum Pengamanan .....	116
Tabel 4.14 Analisis QoS TIPHON Sebelum Pengamanan .....	116
Tabel 4.15 Analisis Pengamanan SRTP.....	116
Tabel 4.16 Analisis QoS TIPHON Pengamanan SRTP.....	117



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini perkembangan teknologi telah membawa banyak dampak positif pada kehidupan manusia. Tetapi ada beberapa hal yang tidak dimanfaatkan dengan semestinya. Banyak orang-orang atau organisasi yang mengambil sisi negatif dengan cara memanipulasi sistem suatu individu atau kelompok lain untuk kepentingan diri mereka sendiri. Peretas (*hacker*) adalah sebutan bagi para pelaku kejahatan yang ada di dunia maya ini.

Perkembangan teknologi didalam sistem telepon telah melalui banyak perkembangan dari waktu ke waktu sehingga meningkatkan kebutuhan terhadap penggunaan layanan teknologi komunikasi. Contoh implementasi dari teknologi komunikasi yang sering dipakai sampai saat ini adalah sistem jaringan Telephony (telepon). VoIP (*Voice Over IP*) adalah salah satu adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk melakukan panggilan suara atau video melalui jaringan internet.

VoIP (*Voice over Internet Protocol*) *hacking* adalah praktik meretas atau menyalahgunakan sistem VoIP untuk mendapatkan akses secara ilegal ke data atau informasi pengguna. Beberapa contoh *hacking* yang biasanya dilakukan pada jaringan VoIP yaitu *Distributed Denial of Service* (DDoS) bertujuan untuk mengganggu atau merusak jaringan VoIP dengan menyerang server VoIP dengan traffic yang tinggi, dan *Eavesdropping* yaitu hacker dapat menggunakan software untuk merekam panggilan VoIP dan mendengarkan percakapan yang terjadi. Dengan cara ini, hacker dapat mendapatkan akses ke informasi penting, seperti nomor kartu kredit, data pribadi, dan informasi rahasia lainnya.

Issabel adalah sebuah sistem telepon PBX *open-source* yang dapat menggunakan VoIP dan berbasis pada platform Asterisk. Asterisk sendiri adalah sebuah platform sumber terbuka untuk membangun sistem telepon yang handal dan fleksibel. Dalam hal ini, Issabel menggunakan Asterisk sebagai inti dari sistem telepon PBX-nya.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan studi literatur dari hasil ketiga penelitian sebelumnya yaitu Agra Syahputra, Fintri Indriyani, Tommi Alfian Armawan Sandi dengan judul penelitian ” Perancangan Sistem Keamanan VoIP Server Randomize number PT Mulia Persada Indonesia Menggunakan VPN L2TP”, lalu Dwi Prastantio Putra dengan judul penelitian ” ANALISIS KEAMANAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VOIP) OVER VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN)”, dan Muhammad Zaharaddeen Bello, Bello Alhaji Buhari, Bello Aminu Bodinga, Maniru Malami Umar dengan judul penelitian ”*Secure and Optimize VoIP Communication Using QoS Technologies and VPN*”. Pengamanan VoIP server menggunakan VPN PPTP, L2TP/IPsec, dan protokol ZRTP memang sudah tidak bisa mendengarkan maupun merekam voice packet hasil sesi panggilan, tetapi pada ZRTP IP *client/user* masih terlihat sehingga memungkinkan untuk menggunakan IP tersebut untuk mengetahui *extention user* dan *hacker* dapat melakukan *spoof call*. Namun ketiga metode ini merupakan metode pengamanan lawas yang masih dapat di *sniff* oleh Wireshark.

Berdasarkan referensi penelitian tersebut, penelitian ini akan melakukan analisis pengujian perbandingan dengan melakukan *Penetration Testing* menggunakan Kali Linux, dan Wireshark. Kemudian untuk pengamanan menggunakan OpenVPN sebagai VPN pada *client/user*, Easy VPN pada server. Lalu Isabell – Asterisk sebagai PBX web manager yang dapat memantau status pemanggilan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam mencapai tujuan dari penelitian ini, terdapat beberapa permasalahan yang dirumuskan sebagai berikut :

1. Cara menyembunyikan IP address pada paket di *traffic* jaringan.
2. Bagaimana pengaruh OpenVPN dan EasyVPN terhadap keamanan dan *Quality of Service*?
3. Hasil seperti apa yang didapatkan dari pengujian penyerangan menggunakan metode DDoS (*Distributed Denial of Service*, Wireshark dengan metode *packet sniffing*, SIP Dump dan SIP Crack dengan metode *brute force* dengan Kali Linux saat sebelum dan sesudah diamankan dengan OpenVPN dan EasyVPN?





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, batasan – batasan yang digunakan yaitu:

1. Pada penelitian ini hanya melakukan konfigurasi keamanan pada *user/client* di Issabel, melakukan pengamanan menggunakan SRTP (*Secure Real-time Transfer Protocol*) OpenVPN pada device *user*, dan di server menggunakan EasyVPN, lalu *penetration testing* terhadapnya.
2. Sistem jaringan yang digunakan adalah gabungan dari lokal (LAN) pada Router, Laptop Asus TUF, Asus Vivobook, HP Pavilion g4, Handphone Realme dan Vivo. Kemudian jaringan Virtual Machine pada Issabel VoIP server dan Kali Linux.
3. Menggunakan Linphone sebagai alat untuk melakukan pemanggilan antar *user/client*.
4. Menggunakan Kali Linux dengan metode DoS (*Denial of Service*), SIP Dump dan SIP Crack dengan metode *brute force*, dan Wireshark dengan *packet sniffing* sebagai metode tes penyerangan.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini:

#### 1.4.1 Tujuan

1. Untuk mengetahui apakah OpenVPN dan EasyVPN dapat menyembunyikan IP *address* saat proses *sniffing* dilakukan.
2. Untuk melihat hasil dari pengujian perbandingan keamanan dari sebelum dan sesudah penggunaan VPN pada *user* dan server.
3. Memecahkan permasalahan keamanan pada PPTP, L2TP/IPSec, dan ZRTP
4. Untuk mengetahui *Quality of Service* dari sebelum dan sesudah pengamanan penggunaan VPN.

#### 1.4.2 Manfaat

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan referensi oleh peneliti selanjutnya, dan terutama tempat usaha yang baru yang ingin memasang VoIP server.
2. Karena platform-platform yang digunakan kebanyakan adalah *open-source* maka jika terdapat kekurangan bisa di inovasikan dan ditingkatkan.



## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematis penulisan dalam penyusunan proposal ini, sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN  
Pada bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA  
Pada bab ini membahas tentang landasan teori yang berguna untuk penelitian kedepannya.
3. BAB III METODE PENELITIAN  
Pada bab ini membahas tentang rancangan penelitian, tahapan penelitian, objek penelitian, framework yang akan digunakan, teknik pengumpulan dan analisis data, jadwal pelaksanaan, dan rincian biaya
4. BAB IV  
Pada bab ini membahas tentang hasil dan pengujian dari penelitian dan analisis data dari sistem yang telah dibuat.
5. BAB V  
Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari penelitian untuk penelitian selanjutnya atau para pembaca.
6. DAFTAR PUSTAKA  
Pada bagian ini berisi tentang referensi dalam pembentukan proposal ini.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berikut simpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan:

1. Dari hasil penelitian ini, perbandingan analisis implementasi pengamanan berdasarkan hasil tes penetrasi dan sniffing pada VoIP server Issabel. Metode pengamanan kamanan SRTP, dibandingkan dengan metode EasyVPN server dan OpenVPN *client/user* lalu dibandingkan dengan tanpa kamanan. Menyatakan pengamanan dengan metode EasyVPN server dan OpenVPN *client/user* berhasil untuk menjalankan pengamanan yang lebih dari SRTP, dan pengamanan-pengamanan hasil analisis penelitian terdahulu. Dikarenakan jika *sniffing packet* tidak dapat dilakukan, maka hal tersebut dapat mengurangi kemungkinan *client/user login password* tidak dapat di *brute force* sehingga *hacker* tidak bisa melakukan *Call Spoofing* dengan menggunakan credential *client/user*. Tetapi VoIP server Issabel masih dapat terkena untuk tes serangan *Enumeration Extentsions*, dan Dos walaupun Dos sudah tidak dapat melakukan *Fake Call* ke target user.
2. Dari hasil penelitian ini pada *Quality of service* ketiga skenario pengamanan, menyatakan bahwa metode pengamanan SRTP lebih banyak mengambil data pada jaringan, dan menurunkan kualitas kestabilan pada saat sesi panggilan berlangsung.

### 5.2 Saran

Berikut saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan:

1. Metode konfigurasi yang telah dilakukan pada server Issabel dapat diperluas dikembangkan dengan *plugin/addons* tambahan, dan dapat dipakai untuk melakukan panggilan keluar local area network dengan menggunakan IP *Public*.
2. Metode pengamanan masih dapat diperluas dengan menggunakan metode pengamanan VPN lainnya jika Issabel dipakai sebagai server yang terhubung ke internet.

3. Jika masih terdapat banyak pertanyaan tentang konfigurasi keamanan atau membuat server Issabel dapat diakses ke internet bisa mensubscribe atau patreon Issabel untuk bisa mendapatkan full course tentang VoIP Issabel server.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- Abby, B. (2021) *VMWare Workstation*. Available at: <https://www.webopedia.com/definitions/vmware-workstation/> (Accessed: 4 August 2023).
- Anonim (2019) *Issabel is an Open Source Software that brings together IP Communications Services in one place*. Available at: <https://www.issabel.com/> (Accessed: 4 August 2023).
- Anonim (2022) *Mengenal Apa itu OpenVPN Connect? Fungsi dan Kegunaan*. Available at: <https://idcloudhost.com/panduan/apa-itu-openvpn-fungsi-dan-kegunaan/> (Accessed: 3 August 2023).
- Arief Agus Sukmandhani, S.Kom., M. (2020) *QoS (Quality of Services)*. Available at: <https://onlinelearning.binus.ac.id/computer-science/post/qos-quality-of-services> (Accessed: 4 August 2023).
- Aung, S.T. and Thein, T. (2020) *Comparative Analysis of Site-to-Site Layer 2 Virtual Private Networks*. Yangon, Myanmar. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICCA49400.2020.9022848>.
- Daza Alava, Y. *et al.* (2021) 'Evaluation of Quality of Service in VoIP Traffic Using the E Model', in *Communications in Computer and Information Science*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, pp. 34-43. Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-90241-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-90241-4_3).
- Destrian Informatika, S. (2023) *IMPLEMENTASI DAN ANALISIS VOIP SERVER DENGAN SRTP SEBAGAI PROTOKOL KEAMANAN PADA JARINGAN HOTSPOT*, *Teknologipintar.org*.
- Hoang, H.S. *et al.* (2023) 'Design and implementation of a VoIP PBX integrated Vietnamese virtual assistant: a case study', *Journal of Information and Telecommunication* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1080/24751839.2023.2183631>.
- Liu, Z.-H., Chen, J.-C. and Chen, T.-C. (2009) 'Design and analysis of SIP-based mobile VPN for real-time applications', *IEEE Transactions on Wireless Communications*, 8(11), pp. 5650-5661. Available at:

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<https://doi.org/10.1109/TWC.2009.090076>.

Nadlifatin, R. *et al.* (2022) *Implementasi Voice Over Internet Protocol (VOIP) Menggunakan Protokol Keamanan VPN Dan Protokol SIP Pada Jaringan Pusdatin Kemensos.*

Network Direction (2021) *Pekerjaan SIP, SDP, dan RTP | Pengantar VoIP (Bagian 3).* Network Direction.

Packer, J. and Reuschel, W. (2018) ‘VoIP Accessibility: A Usability Study of Voice over Internet Protocol (VoIP) Systems and a Survey of VoIP Users with Vision Loss’, *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 112(1), pp. 47–60. Available at: <https://doi.org/10.1177/0145482X1811200105>.

Perkins, C. (2003) *RTP: Audio and Video for the Internet.* Addison Wesley.

Program Studi Informatika (2023) *WireShark: Perangkat Lunak Analisis Jaringan.* Available at: <https://tif.uad.ac.id/wireshark-perangkat-lunak-analisis-jaringan/> (Accessed: 3 August 2023).

Putra, D.P. (2021) ‘ANALISIS KEAMANAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VOIP) OVER VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN)’, *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(3), pp. 324–333. Available at: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>.

Syafrizal, M. (2022) ‘Pengantar Jaringan Komputer’.

TIPHON, I.T.U. (1998) ‘General Aspects of Quality of Service (QoS)’, *DTR/TIPHON* [Preprint].

Yohan (2023) *Mengapa Kali Linux Kerap Digunakan untuk Praktik Cybersecurity?* Available at: <https://www.idntimes.com/tech/trend/yohan-1021/kali-linux-untuk-praktik-cybersecurity-c1c2?page=all> (Accessed: 3 August 2023).



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Daven Prima Alsyafi

Lulus dari SDIT Darul Abidin Depok tahun 2012, SMP IT Darul Abidin Depok tahun 2015, dan SMAIT Pesantren Nururrahman Depok tahun 2018 Jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial. Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Prodi Teknik Multimedia dan Jaringan sejak tahun 2019-sekarang.



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**