ABSTRAK

Eric Tedja:

Skripsi

Desain dan Implementasi Infrastruktur Teknologi Informasi Multicabang dengan Fitur Keamanan untuk PT Kris Cargo Bahtera

Keamanan infrastruktur perusahaan menjadi krusial di era digital saat ini, di mana penggunaan teknologi informasi semakin meluas. Khususnya bagi perusahaan dengan beberapa cabang, infrastruktur TI yang handal sangat penting untuk menjaga kelancaran operasional dan melindungi aset data perusahaan. PT Kris Cargo Bahtera, sebagai contoh, sering menghadapi tantangan dalam jaringan dan keamanan informasi, yang mempengaruhi produktivitas karyawan dan keandalan sistem.

Penelitian ini mengusulkan pendekatan yang melibatkan berbagai teknologi untuk meningkatkan keamanan dan kinerja infrastruktur TI. Penggunaan teknologi seperti virtualisasi menggunakan Proxmox VE, *load balancing* dan *failover* menggunakan MikroTik, VLAN, sistem monitoring jaringan menggunakan Zabbix, RADIUS menggunakan FreeRADIUS dan DaloRADIUS, dan VPN site-to-site menggunakan WireGuard akan membantu meningkatkan ketersediaan layanan internet dan efisiensi pengelolaan sumber daya. Sementara itu, penggunaan NAS akan membantu dalam pengelolaan penyimpanan yang terpusat. Komponen keamanan seperti firewall, IDS, dan IPS menggunakan pfSense dan Suricata akan melindungi jaringan dari ancaman. Hasil dari penelitian ini adalah kombinasi solusi-solusi tersebut mampu membuat infrastruktur jaringan perusahaan tersebut lebih stabil, cepat, aman, serta membuat penggunaan *storage* yang lebih efisien karena adanya NAS.

Kata Kunci: proxmox ve, mikrotik, *load balancing & failover*, vlan, zabbix, freeradius & daloradius, wireguard, nas, pfsense, suricata

ABSTRACT

Eric Tedja:

Undergraduate Thesis

Design and Implementation of Multibranch Information Technology Infrastructure with Security Features for PT Kris Cargo Bahtera

The security of company infrastructure is crucial in the current digital era, where the use of information technology is increasingly widespread. Especially for companies with multiple branches, reliable IT infrastructure is essential to maintain operational smoothness and protect company data assets. PT Kris Cargo Bahtera, for example, often faces challenges in network and information security, which affect employee productivity and system reliability.

This research proposes an approach involving various technologies to enhance the security and performance of IT infrastructure. The use of technologies such as virtualization using Proxmox VE, load balancing and failover using MikroTik, VLAN, network monitoring systems using Zabbix, RADIUS using FreeRADIUS and daloRADIUS, and VPN site-to-site using WireGuard will help improve internet service availability and resource management efficiency. Meanwhile, the use of NAS will assist in centralized storage management. Security components such as firewall, IDS, and IPS using pfSense and Suricata will protect the network from potential security threats. The result of this research is that the combination of these solutions is able to make the company's network infrastructure more stable, faster, secure, and make storage usage more efficient due to the presence of NAS.

Keywords: proxmox ve, mikrotik, *load balancing & failover*, vlan, zabbix, freeradius & daloradius, wireguard, nas, pfsense, suricata

DAFTAR ISI

HALAMAN	JUDULi
LEMBAR PE	NGESAHANii
LEMBAR P AKADEMIK	PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
KATA PENG	iANTARiv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GA	MBARxiii
DAFTAR SE	GMEN PROGRAMxix
1. PENDA	AHULUAN
1.1 La	atar Belakang Masalah1
1.2 P	erumusan Masalah 2
1.3 T	ujuan Penelitian
1.4 R	uang Lingkup
1.5 N	1etodologi Penelitian
1.6 Si	istematika Penulisan9
2. LANDA	ASAN TEORI
2.1 T	injauan Pustaka
2.1.1	Load Balancing dan Failover11
2.1.2	RADIUS
2.1.3	Quality of Service
2.1.4	VLAN
2.1.5	Zabbix
2.1.6	GNS315
2.1.7	VPN Site-to-Site
2.1.8	Network Attached Storage17
2.1.9	Firewall, IDS, dan IPS
2.1.10	OpenVAS / GVM
2.2 T	injauan Studi
2.2.1 Azra P	Penerapan Network Attached Storage (NAS) Berbasis Raspberry Pi Di LP3SDM alembang (Halim, 2018)

	2.2.2	Implementing WireGuard to a Home Office Environment (Saukkonen, 2020) 19
	2.2.3 Ajeka Ad	Rancang Bangun VLAN dengan Menggunakan Mikrotik RB2011UiAS-RM (itama Guna Menyediakan Akses Internet (Abdillah et al., 2019)	di UD 20
	2.2.4 Jantung H	Manajemen Autentikasi <i>User</i> Menggunakan Metode RADIUS <i>Server</i> Pac Hasna Medika (Hadi et al., 2022)	da RS 20
	2.2.5 SMAN 1 (Implementasi IDS (Intrusion Detection System) Pada Sistem Keamanan Jar Cikeusal (Sutarti et al., 2018)	ingan 21
	2.2.6 Peningka	Implementasi Teknik <i>Load Balancing</i> dan <i>Failover</i> dengan Metode ECMP c atan Kualitas Layanan Jaringan (Abdullah, 2020)	lalam 22
	2.2.7 (Pradana	Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis S et al., 2022)	SNMP 22
3.	ANALISIS	DAN DESAIN SISTEM	24
	3.1 Ana	lisis Permasalahan dan Kebutuhan	24
	3.2 Des	ain Sistem	25
	3.2.1	Topologi Keseluruhan Jaringan	25
	3.2.2	Desain Jaringan Kantor	27
	3.2.2.1	1 Sistem Virtualisasi Proxmox	31
	3.2.2.2	2 Sistem <i>Network Monitoring</i> Zabbix	33
	3.2.3	Desain Jaringan Gudang	37
	3.2.4	Desain Jaringan Depo	38
4.	IMPLEME	ENTASI SISTEM	40
	4.1 Wire	eGuard VPN Server	40
	4.1.1	Perangkat Keras	40
	4.1.2	Perangkat Lunak	40
	4.1.2.1	1 Konfigurasi WireGuard	40
	4.1.2.2	2 Konfigurasi NGINX	42
	4.1.2.3	3 Konfigurasi Let's Encrypt	42
	4.1.2.4	4 Konfigurasi Script Memperbarui HTTPS Hotspot MikroTik	42
	4.2 Mik	roTik Cabang Kantor	45
	4.2.1	Perangkat Keras	45
	4.2.2	Perangkat Lunak	45
	4.2.2.1	L Konfigurasi IP	46
	4.2.2.2	2 Konfigurasi WireGuard	47

4.2.2.3	Konfigurasi Internet dan Load Balancing	49
4.2.2.4	Konfigurasi Hotspot	53
4.2.2.5	Konfigurasi DNS	58
4.2.2.6	Konfigurasi SNMP	60
4.2.2.7	Konfigurasi Routing ke LAN	62
4.2.2.8	Konfigurasi Firewall untuk Mengamankan Jaringan	63
4.3 Mikro	oTik Cabang Gudang	64
4.3.1 F	Perangkat Keras	64
4.3.2	Perangkat Lunak	64
4.3.2.1	Konfigurasi IP	65
4.3.2.2	Konfigurasi WireGuard	66
4.3.2.3	Konfigurasi Internet dan Load Balancing	68
4.3.2.4	Konfigurasi Hotspot	71
4.3.2.5	Konfigurasi DNS	76
4.3.2.6	Konfigurasi SNMP	
4.3.2.7	Konfigurasi DHCP Server	80
4.3.2.8	Konfigurasi Firewall untuk Mengamankan Jaringan	83
4.4 Mikro	oTik Cabang Depo	84
4.4.1 F	Perangkat Keras	84
4.4.2	Perangkat Lunak	84
4.4.2.1	Konfigurasi IP	85
4.4.2.2	Konfigurasi WireGuard	86
4.4.2.2	Konfigurasi Internet	88
4.4.2.3	Konfigurasi Hotspot	90
4.4.2.4	Konfigurasi DNS	95
4.4.2.5	Konfigurasi SNMP	96
4.4.2.6	Konfigurasi DHCP Server	
4.4.2.7	Konfigurasi Firewall untuk Mengamankan Jaringan	101

4.5	pfSe	nse Kantor	102
4	.5.1	Perangkat Keras	102
4	.5.2	Perangkat Lunak	102
	4.5.2.1	Konfigurasi Proxmox	102
	4.5.2.2	Konfigurasi VM pfSense	103
	4.5.2.3	Konfigurasi IP pfSense	104
	4.5.2.4	Konfigurasi Package Manager pfSense	106
	4.5.2.5	Konfigurasi DHCP Server pfSense	107
	4.5.2.6	Konfigurasi Firewall pfSense	109
	4.5.2.7	Konfigurasi DNS pfSense	110
	4.5.2.8	Konfigurasi Suricata	111
	4.5.2.9	Konfigurasi Zabbix <i>Agent</i>	120
4.6	RAD	IUS Server	121
4	.6.1	Perangkat Keras	121
4	.6.2	Perangkat Lunak	122
	4.6.2.1	Konfigurasi Virtualization Station	122
	4.6.2.2	Konfigurasi FreeRADIUS	122
	4.6.2.3	Konfigurasi DaloRADIUS	125
	4.6.2.4	Konfigurasi RADIUS di Web Interface	127
4.7	Zabb	oix Network Monitoring System	129
4	.7.1	Perangkat Keras	129
4	.7.2	Perangkat Lunak	130
	4.7.2.1	Konfigurasi VM Zabbix	130
	4.7.2.2	Instalasi Zabbix	130
	4.7.2.3	Konfigurasi Zabbix di Web Interface	132
5. P	engujia	AN	148
5.1	Peng	gujian Kecepatan	148
5.1	.1 Pe	engujian Kecepatan Internet	148
	5.1.1.1	Pengujian Kecepatan Internet Kantor	150

5	.1.1.2	Pengujian Kecepatan Internet Gudang	154
5	.1.1.3	Pengujian Kecepatan Internet Depo	157
5.1.2	Pen	gujian Kecepatan <i>Download</i> dan <i>Upload File</i> ke NAS	160
5	.1.2.1	Pengujian Download dan Upload File ke NAS dari Kantor	160
5	122	Pengujian <i>Download</i> dan <i>Unload File</i> ke NAS dari Gudang	161
5			
5	.1.2.3	Pengujian <i>Download</i> dan <i>Upload File</i> ke NAS dari Depo	162
5.2	Penguj	jian Ketersediaan	163
5.2.1	Pen	gujian <i>Failover</i> Internet	163
5.2.1.	1 Pen	gujian <i>Failover</i> Internet Kantor	163
5.2.1.2	2 Pen	gujian <i>Failover</i> Internet Gudang	
5.2.2	Pen	gujian Load Balancing Internet	165
5.2.2.	1 Pen	gujian Load Balancing Internet Kantor	165
5.2.2.2	2 Pen	gujian Load Balancing Internet Gudang	165
5.3	Penguj	jian Keamanan	165
5.3.1	Pen	gujian RADIUS dan <i>Hotspot</i>	165
5.3.1.	1 Pen	gujian RADIUS dan <i>Hotspot</i> Kantor	
5.3.1.2	2 Pen	gujian RADIUS dan <i>Hotspot</i> Gudang	
5.3.1.	3 Pen	gujian RADIUS dan <i>Hotspot</i> Depo	
5.3.2	Pen	gujian Pemblokiran Aplikasi	
5.3.3	Pen	gujian Menggunakan Vulnerability Scanner	170
5.3.3.	1 Pen	gujian Menggunakan <i>Vulnerability Scanner</i> di Kantor (Suricata Nyal	a) 171
5.3.3.2	2 Pen	gujian Menggunakan <i>Vulnerability Scanner</i> di Kantor (Suricata Mati) 172
5.3.3.3	3 Pen 174	gujian Menggunakan <i>Vulnerability Scanner</i> dari Luar Kantor (Sur	icata Nyala)
5.3.3.4	4 Pen	gujian Menggunakan <i>Vulnerability Scanner</i> dari Luar Kantor (Surica	ta Mati) 176
5.3.3.	5 Pen	gujian Terhadap Metasploitable 2 (Suricata Nyala)	178
5.3.3.	5 Pen	gujian Terhadap Metasploitable 2 (Suricata Mati)	
5.3.4	Pen	gujian Telegram <i>Alert</i>	183
5.3.5	Pen	gujian <i>Firewall</i> MikroTik	
6. KES	IMPULA	N	185
6.1	Kesim	oulan	185
DAFTAR	REFERE	NSI	186

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1 Load Balancing 11
Gambar 2.1.2 VPN Site-to-Site
Gambar 3.2.1 Topologi Keseluruhan Jaringan 25
Gambar 3.2.2 Topologi Jaringan Kantor
Gambar 3.2.3 Sistem Virtualisasi QNAP NAS
Gambar 3.2.4 Sistem Virtualisasi <i>Mini</i> PC Sisi WAN
Gambar 3.2.5 Sistem Virtualisasi <i>Mini</i> PC Sisi LAN 32
Gambar 3.2.6 Zabbix Network Discovery Action
Gambar 3.2.7 Zabbix Host Down Alert
Gambar 3.2.8 Zabbix <i>Suricata Alert</i>
Gambar 3.2.9 Topologi Jaringan Gudang
Gambar 3.2.10 Topologi Jaringan Depo 38
Gambar 4.2.1 IP Address MikroTik Kantor 46
Gambar 4.2.2 Membuat Interface WireGuard Kantor 47
Gambar 4.2.3 Membuat Peer WireGuard Kantor 48
Gambar 4.2.4 Membuat <i>Route</i> WireGuard Kantor 49
Gambar 4.2.5 Konfigurasi NAT Kantor 49
Gambar 4.2.6 Konfigurasi Routing Tables Kantor 50
Gambar 4.2.7 Konfigurasi <i>Mangle</i> Kantor
Gambar 4.2.8 Konfigurasi Route Load Balance Kantor51
Gambar 4.2.9 Konfigurasi Hotspot General Kantor53
Gambar 4.2.10 Konfigurasi Hotspot Login Kantor54
Gambar 4.2.11 Konfigurasi Hotspot Server Kantor 55
Gambar 4.2.12 Konfigurasi RADIUS Server Kantor56
Gambar 4.2.13 Konfigurasi Firewall RADIUS Kantor 57
Gambar 4.2.14 Konfigurasi Hotspot IP Bindings Kantor57
Gambar 4.2.15 Konfigurasi DNS Settings Kantor58
Gambar 4.2.16 Konfigurasi DNS <i>Static</i> Kantor59
Gambar 4.2.17 Konfigurasi SNMP <i>Community</i> Kantor60
Gambar 4.2.18 Konfigurasi SNMP Settings Kantor61
Gambar 4.2.19 Konfigurasi <i>Routes</i> ke LAN62

Gambar 4.2.20 Konfigurasi <i>Firewall</i>	63
Gambar 4.2.21 Konfigurasi Firewall	63
Gambar 4.3.1 IP Address MikroTik Gudang	65
Gambar 4.3.2 Membuat Interface WireGuard Gudang	66
Gambar 4.3.3 Membuat <i>Peer</i> WireGuard Gudang	67
Gambar 4.3.4 Membuat <i>Route</i> WireGuard Gudang	67
Gambar 4.3.5 Konfigurasi NAT Gudang	68
Gambar 4.3.6 Konfigurasi Routing Tables Gudang	69
Gambar 4.3.7 Konfigurasi <i>Mangle</i> Gudang	69
Gambar 4.3.8 Konfigurasi Route Load Balance Gudang	70
Gambar 4.3.9 Konfigurasi Hotspot General Gudang	71
Gambar 4.3.10 Konfigurasi Hotspot Login Gudang	72
Gambar 4.3.11 Konfigurasi Hotspot Server Gudang	73
Gambar 4.3.12 Konfigurasi RADIUS Server Gudang	74
Gambar 4.3.13 Konfigurasi Firewall RADIUS Gudang	75
Gambar 4.3.14 Konfigurasi Hotspot IP Bindings Gudang	75
Gambar 4.3.15 Konfigurasi DNS Settings Gudang	76
Gambar 4.3.16 Konfigurasi DNS <i>Static</i> Gudang	77
Gambar 4.3.17 Konfigurasi SNMP Community Gudang	78
Gambar 4.3.18 Konfigurasi SNMP Settings Gudang	79
Gambar 4.3.19 Konfigurasi IP <i>Pool</i> Gudang	80
Gambar 4.3.20 Konfigurasi DHCP Server Gudang	81
Gambar 4.3.21 Konfigurasi DHCP Network Gudang	82
Gambar 4.3.22 Konfigurasi Firewall	83
Gambar 4.3.23 Konfigurasi Firewall	83
Gambar 4.4.1 IP Address MikroTik Depo	85
Gambar 4.4.2 Membuat Interface WireGuard Depo	86
Gambar 4.4.3 Membuat <i>Peer</i> WireGuard Depo	87
Gambar 4.4.4 Membuat <i>Route</i> WireGuard Depo	88
Gambar 4.4.5 Konfigurasi NAT Depo	88
Gambar 4.4.6 Konfigurasi <i>Route</i> Internet Depo	89
Gambar 4.4.7 Konfigurasi Hotspot General Depo	90
Gambar 4.4.8 Konfigurasi Hotspot Login Depo	91
Gambar 4.4.9 Konfigurasi Hotspot Server Depo	92

Gambar 4.4.10 Konfigurasi RADIUS Server Depo	
Gambar 4.4.11 Konfigurasi Firewall RADIUS Depo	
Gambar 4.4.12 Konfigurasi DNS Settings Depo	
Gambar 4.4.13 Konfigurasi DNS <i>Static</i> Depo	
Gambar 4.4.14 Konfigurasi SNMP Community Depo	
Gambar 4.4.15 Konfigurasi SNMP Settings Depo	
Gambar 4.4.16 Konfigurasi IP <i>Pool</i> Depo	
Gambar 4.4.17 Konfigurasi DHCP Server Depo	
Gambar 4.4.18 Konfigurasi DHCP Network Depo	100
Gambar 4.4.19 Konfigurasi Firewall	101
Gambar 4.4.20 Konfigurasi Firewall	101
Gambar 4.5.1 Konfigurasi IP Proxmox Node	102
Gambar 4.5.2 Konfigurasi Hardware VM pfSense	103
Gambar 4.5.3 Konfigurasi IP WAN pfSense	104
Gambar 4.5.4 Konfigurasi IP LAN pfSense	104
Gambar 4.5.5 Konfigurasi IP VLAN 10 pfSense	105
Gambar 4.5.6 Konfigurasi IP VLAN 20 pfSense	105
Gambar 4.5.7 Konfigurasi IP VLAN 30 pfSense	106
Gambar 4.5.8 Konfigurasi Package pfSense	106
Gambar 4.5.9 Konfigurasi DHCP Server Backend	107
Gambar 4.5.10 Konfigurasi DHCP VLAN 10	107
Gambar 4.5.11 Konfigurasi DHCP VLAN 20	108
Gambar 4.5.12 Konfigurasi DHCP VLAN 30	108
Gambar 4.5.13 Konfigurasi DNS pfSense	108
Gambar 4.5.14 Konfigurasi Firewall	109
Gambar 4.5.15 Konfigurasi Firewall	109
Gambar 4.5.16 Konfigurasi Firewall NAT Outbound	110
Gambar 4.5.17 Konfigurasi DNS Resolver Page	110
Gambar 4.5.18 Konfigurasi DNS Resolver Options	110
Gambar 4.5.19 Konfigurasi DNS Server Sistem	111
Gambar 4.5.20 Konfigurasi Suricata Snort	111
Gambar 4.5.21 Konfigurasi Suricata ETOpen	112
Gambar 4.5.22 Konfigurasi Suricata Deprecated Rules	112
Gambar 4.5.23 Konfigurasi Suricata Rules Update	113

Gambar 4.5.24 Konfigurasi Suricata Overview	114
Gambar 4.5.25 Konfigurasi Suricata Block Settings	114
Gambar 4.5.26 Konfigurasi Suricata <i>Disable</i> SID	115
Gambar 4.5.27 Konfigurasi <i>Drop</i> SID	116
Gambar 4.5.28 Konfigurasi <i>Enable</i> SID	117
Gambar 4.5.29 Konfigurasi <i>Modify</i> SID	118
Gambar 4.5.30 Konfigurasi SID Management	119
Gambar 4.5.31 Konfigurasi Zabbix Agent General	120
Gambar 4.5.32 Konfigurasi Zabbix Agent General	121
Gambar 4.6.1 Konfigurasi Virtualization Station	122
Gambar 4.6.2 Konfigurasi Check Attributes	127
Gambar 4.6.3 Konfigurasi Reply Attributes	128
Gambar 4.6.4 Konfigurasi <i>User</i>	129
Gambar 4.7.1 Konfigurasi <i>Hardware</i> VM Zabbix	130
Gambar 4.7.2 Pembuatan Host Groups	132
Gambar 4.7.3 Konfigurasi Discovery Rules	133
Gambar 4.7.4 Konfigurasi Discovery Action Depo	133
Gambar 4.7.5 Konfigurasi Discovery Action Gudang	134
Gambar 4.7.6 Konfigurasi Discovery Action Kantor	134
Gambar 4.7.7 Daftar <i>Host</i> di Zabbix	134
Gambar 4.7.8 Membuat <i>Host</i> MikroTik Kantor di Zabbix	135
Gambar 4.7.9 Membuat <i>Host</i> MikroTik Gudang di Zabbix	136
Gambar 4.7.10 Membuat <i>Host</i> MikroTik Depo di Zabbix	137
Gambar 4.7.11 Membuat <i>Host</i> pfSense di Zabbix	137
Gambar 4.7.12 Encryption Host pfSense	138
Gambar 4.7.13 Konfigurasi Membaca <i>Logs</i> Suricata	138
Gambar 4.7.14 Konfigurasi Telegram Media	139
Gambar 4.7.15 Konfigurasi <i>Trigger</i> Suricata Alert	140
Gambar 4.7.16 Konfigurasi Telegram User Admin	140
Gambar 4.7.17 Konfigurasi Trigger Action	140
Gambar 4.7.18 Konfigurasi Custom Message Suricata	141
Gambar 4.7.19 Konfigurasi Custom Message ICMP Unreachable	141
Gambar 4.7.20 Network Map Kantor	142
Gambar 4.7.21 Network Map Gudang	143

Gambar 4.7.22 Network Map Depo	144
Gambar 4.7.23 Konfigurasi <i>Map Host</i> MikroTik	145
Gambar 4.7.24 Konfigurasi Map Host MikroTik Link	146
Gambar 4.7.25 Konfigurasi Map Host Group	146
Gambar 5.1.1 Kecepatan Download dan Upload User	
Gambar 5.1.2 <i>Queue</i> MikroTik	
Gambar 5.1.3 Kecepatan <i>Download</i> Kantor Total	150
Gambar 5.1.4 Kecepatan Upload Kantor Total	151
Gambar 5.1.5 Penggunaan Internet Kantor ISP1 (Download)	151
Gambar 5.1.6 Penggunaan Internet Kantor ISP2 (Download)	152
Gambar 5.1.7 Penggunaan Internet Kantor ISP1 (Upload)	152
Gambar 5.1.8 Penggunaan Internet Kantor ISP2 (Upload)	152
Gambar 5.1.9 Kecepatan <i>Download</i> Gudang Total	154
Gambar 5.1.10 Kecepatan Upload Gudang Total	154
Gambar 5.1.11 Penggunaan Internet Gudang ISP1 (Download)	155
Gambar 5.1.12 Penggunaan Internet Gudang ISP2 (Download)	155
Gambar 5.1.13 Penggunaan Internet Gudang ISP1 (Upload)	155
Gambar 5.1.14 Penggunaan Internet Gudang ISP2 (Upload)	156
Gambar 5.1.15 Kecepatan <i>Download</i> Depo Total	157
Gambar 5.1.16 Kecepatan <i>Upload</i> Depo Total	158
Gambar 5.1.17 Penggunaan Internet Depo ISP1 (Download)	158
Gambar 5.1.18 Penggunaan Internet Depo ISP1 (Upload)	159
Gambar 5.1.19 Kecepatan <i>Download</i> dari NAS dari Kantor	160
Gambar 5.1.20 Kecepatan Upload ke NAS dari Kantor	160
Gambar 5.1.21 Kecepatan <i>Download</i> dari NAS dari Gudang	
Gambar 5.1.22 Kecepatan Upload ke NAS dari Gudang	
Gambar 5.1.23 Kecepatan Download dari NAS dari Depo	162
Gambar 5.1.24 Kecepatan Upload ke NAS dari Depo	162
Gambar 5.2.1 <i>Failover</i> Kantor (Mati)	163
Gambar 5.2.2 <i>Failover</i> Kantor (Nyala)	
Gambar 5.2.3 <i>Failover</i> Gudang (Mati)	
Gambar 5.2.4 <i>Failover</i> Gudang (Nyala)	
Gambar 5.3.1 RADIUS Salah Password	165
Gambar 5.3.2 RADIUS Limit Perangkat	166

Gambar 5.3.3 Hotspot Kantor	166
Gambar 5.3.4 Hotspot Kantor Login	167
Gambar 5.3.5 Hotspot Gudang	167
Gambar 5.3.6 Hotspot Gudang Login	168
Gambar 5.3.7 Hotspot Depo	168
Gambar 5.3.8 Hotspot Depo Login	169
Gambar 5.3.9 Youtube App Thumbnail Diblok	169
Gambar 5.3.10 Youtube App Video Diblok	170
Gambar 5.3.11 Youtube <i>Web</i> Diblok	170
Gambar 5.3.12 GVM Information	171
Gambar 5.3.13 GVM Results	171
Gambar 5.3.14 GVM Errors	172
Gambar 5.3.15 GVM Information	173
Gambar 5.3.16 GVM Results	173
Gambar 5.3.14 GVM <i>Errors</i>	173
Gambar 5.3.19 GVM Information	174
Gambar 5.3.20 GVM Results	175
Gambar 5.3.21 GVM <i>Errors</i>	175
Gambar 5.3.22 GVM Information	176
Gambar 5.3.23 GVM <i>Results</i>	177
Gambar 5.3.24 GVM Information	178
Gambar 5.3.25 Suricata Drop Traffic	178
Gambar 5.3.26 GVM Information	179
Gambar 5.3.27 GVM <i>Results</i>	179
Gambar 5.3.28 GVM <i>Errors</i>	180
Gambar 5.3.29 GVM Information	181
Gambar 5.3.29 GVM <i>Results</i>	181
Gambar 5.3.29 GVM <i>Errors</i>	182
Gambar 5.3.25 Telegram Suricata Alert Priority 1	
Gambar 5.3.26 Telegram Suricata Alert Priority 2	
Gambar 5.3.27 Telegram <i>Alert</i> Perangkat Mati	184

DAFTAR SEGMEN PROGRAM

Segmen Program 4.1.1 Memasang WireGuard	40
Segmen Program 4.1.2 Membuat File Konfigurasi WireGuard	
Segmen Program 4.1.3 Generate Private Key WireGuard	
Segmen Program 4.1.4 Generate Pre-shared Key WireGuard	
Segmen Program 4.1.5 Isi File Konfigurasi WireGuard	
Segmen Program 4.1.6 Memasang NGINX	
Segmen Program 4.1.7 Memasang Let's Encrypt	
Segmen Program 4.1.8 Request Certificate	
Segmen Program 4.1.9 Isi Bash Script HTTPS MikroTik	
Segmen Program 4.1.10 Membuka Konfigurasi Cron	
Segmen Program 4.1.11 Isi Konfigurasi Cron	
Segmen Program 4.5.1 Set Suricata Logs Permissions	119
Segmen Program 4.6.1 Memasang Server Awal	122
Segmen Program 4.6.2 Membuat <i>Database</i> RADIUS	123
Segmen Program 4.6.3 Memasang FreeRADIUS	123
Segmen Program 4.6.4 Konfigurasi Clients FreeRADIUS	123
Segmen Program 4.6.5 Isi Konfigurasi Clients FreeRADIUS	123
Segmen Program 4.6.6 Konfigurasi Simultaneous Use FreeRADIUS	124
Segmen Program 4.6.7 Konfigurasi Simultaneous Use Session FreeRADIUS	125
Segmen Program 4.6.8 Konfigurasi Ownership Directory FreeRADIUS	125
Segmen Program 4.6.9 Konfigurasi DaloRADIUS	125
Segmen Program 4.6.10 Konfigurasi <i>Log</i> DaloRADIUS	126
Segmen Program 4.6.11 Konfigurasi Apache DaloRADIUS	126
Segmen Program 4.6.12 Konfigurasi Log Apache DaloRADIUS	127
Segmen Program 4.7.1 Instalasi Zabbix	130
Segmen Program 4.7.2 Instalasi dan Konfigurasi PostgreSQL	131
Segmen Program 4.7.3 Konfigurasi Server Zabbix	131