

**PERANCANGAN ROUTING OSPF MIKROTIK PADA
JARINGAN PT SERKOLINAS AMAN NUSANTARA DENGAN
SKEMA FAILOVER**



TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Program Sarjana
(S.1) Informatika**

MOHAMMAD FAJAR DWI JUNIKA PUTRA 12210672

**Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Nusa Mandiri
Jakarta
2025**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Seperti jaringan, hidup butuh koneksi yang kuat dan rute cadangan agar tidak mudah terputus”.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap puji syukur kepada Allah S.W.T, Tugas Akhir ini
kupersembahkan untuk:

1. Bapak Suryanto dan Ibu Fitriyana tercinta yang telah membesarkan
aku dan selalu membimbing, mendukung, memotivasi, memberi apa
yang terbaik bagiku serta selalu mendoakan aku untuk meraih
kesuksesanku.
2. Kakaku Vicky Surya Pratama yang telah menjadi curahan hatiku,
yang telah memberiku semangat, membantu biaya kuliah. aku selalu
sayangkalian.
3. Elsa Amelia Fratiwie, yang selalu setia dan memberikan semangat.

Tanpa mereka,
aku dan karya ini tak akan pernah ada

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mohammad Fajar Dwi Junika Putra
NIM : 12210672
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Mandiri

Dengan ini menyatakan bahwa **Skripsi** yang telah saya buat dengan judul: **“PERANCANGAN ROUTING OSPF MIKROTIK PADA JARINGAN PT SERKOLINAS AMAN NUSANTARA DENGAN SKEMA FAILOVER”**, adalah asli (orsinil) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa **Skripsi** yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari **Universitas Nusa Mandiri** dicabut/dibatalkan.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 23 Agustus 2025
Yang menyatakan,



M. FAJAR DWI JUNIKA PUTRA

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mohammad Fajar Dwi Junika Putra
NIM : 12210672
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Mandiri

Dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak **Universitas Nusa Mandiri**, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah kami yang berjudul: **“PERANCANGAN ROUTING OSPF MIKROTIK PADA JARINGAN PT SERKOLINAS AMAN NUSANTARA DENGAN SKEMA FAILOVER”**, beserta perangkat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini pihak **Universitas Nusa Mandiri** berhak menyimpan, mengalih-media atau *format-kan*, mengelolaannya dalam pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikannya di *internet* atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak **Universitas Nusa Mandiri**, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 23 Agustus 2025
Yang menyatakan,



M. FAJAR DWI JUNIKA PUTRA

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Mohammad Fajar Dwi Junika Putra
NIM : 12210672
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Jenjang : Sarjana (S1)
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN ROUTING OSPF MIKROTIK PADA JARINGAN PT SERKOLINAS AMAN NUSANTARA DENGAN SKEMA FAILOVER

Telah dipertahankan pada periode 2025-1 dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Nusa Mandiri.

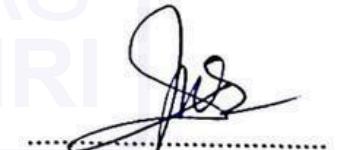
Jakarta, 10 September 2025

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Dosen Pembimbing : Andry Maulana, M.Kom.



Penguji I : Herman Kuswanto, M.Kom.



Penguji II : Muhammad Faisal, M.Kom.



PANDUAN PENGGUNAAN HAK CIPTA

Skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN ROUTING OSPF MIKROTIK PADA JARINGAN PT SERKOLINAS AMAN NUSANTARA DENGAN SKEMA FAILOVER”** adalah hasil karya tulis asli Nama Mahasiswa dan bukan hasil terbitan sehingga peredaran karya tulis hanya berlaku di lingkungan akademik saja, serta memiliki hak cipta. Oleh karena itu, dilarang keras untuk menggandakan baik sebagian maupun seluruhnya karya tulis ini, tanpa seizin penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan untuk dicatat tetapi pengutipan atau peringkasan isi tulisan hanya dapat dilakukan dengan seizin penulis dan disertai ketentuan pengutipan secara ilmiah dengan menyebutkan sumbernya.

Untuk keperluan perizinan pada pemilik dapat menghubungi informasi yang tertera di bawah ini:

Nama : Mohammad Fajar Dwi Junika Putra

Alamat : Jl. Perikanan RT.01/02 NO.33 Pancoran Mas Depok

No.Telp : 0812-9819-1814

E-mail : mfajardwjp@gmail.com

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Dimana Tugas Akhir ini penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana. Adapun judul Tugas Akhir, yang penulis ambil sebagai berikut, **“PERANCANGAN ROUTING OSPF MIKROTIK PADA JARINGAN PT SERKOLINAS AMAN NUSANTARA DENGAN SKEMA FAILOVER”**.

Tujuan penulisan Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Universitas Nusa Mandiri. Sebagai bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian (eksperimen), observasi dan beberapa sumber literatur yang mendukung penulisan ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan Tugas Akhir ini tidak akan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Nusa Mandiri
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Mandiri
3. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Nusa Mandiri
4. Ketua Program Studi Studi Informatika Universitas Nusa Mandiri.
5. Bapak Andry Maulana, M.Kom. , selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
6. Bapak/ibu dosen Program Informatika Universitas Nusa Mandiri yang telah memberikan penulis dengan semua bahan yang diperlukan.
7. Staff / karyawan / dosen di lingkungan Fakultas Informatika Universitas Nusa Mandiri.

8. Bapak Mochammad Akbar selaku Kepala Unit Cabang Depok, Divisi Jaringan Komputer PT Serkolinas Aman Nusantara.
9. Staff / karyawan di lingkungan PT Serkolinas Aman Nusantara.
10. Orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan moral maupun spiritual.
11. Teman-teman mahasiswa kelas 12.8A.10.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebut satu persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Depok, 23 Agustus 2025

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

M. FAJAR DWI JUNIKA PUTRA

ABSTRAK

MOHAMMAD FAJAR DWI JUNIKA PUTRA (12210672) PERANCANGAN ROUTING OSPF MIKROTIK PADA JARINGAN PT SERKOLINAS AMAN NUSANTARA DENGAN SKEMA FAILOVER.

Perkembangan teknologi informasi menuntut perusahaan memiliki sistem jaringan yang stabil, efisien, dan mampu beradaptasi terhadap perubahan topologi. PT Serkolinas Aman Nusantara masih menggunakan metode static routing yang kurang fleksibel, rentan terhadap kesalahan konfigurasi, serta tidak mendukung mekanisme failover. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem routing dinamis menggunakan protokol OSPF pada perangkat Mikrotik dengan skema failover guna meningkatkan keandalan jaringan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi, wawancara, studi literatur, serta pengujian simulasi menggunakan PNELab. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi OSPF dengan mekanisme failover mampu mengurangi downtime, mempercepat pemulihan koneksi, dan meningkatkan stabilitas jaringan. Dengan demikian, rancangan ini dapat menjadi solusi teknis yang mendukung peningkatan infrastruktur jaringan perusahaan.

Kata Kunci: OSPF, Mikrotik, Routing Dinamis, Failover, Jaringan Komputer.

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

ABSTRACT

MOHAMMAD FAJAR DWI JUNIKA PUTRA (12210672) PERANCANGAN ROUTING OSPF MIKROTIK PADA JARINGAN PT SERKOLINAS AMAN NUSANTARA DENGAN SKEMA FAILOVER.

The rapid development of information technology requires companies to have a network system that is stable, efficient, and adaptive to changes in network topology. PT Serkolinas Aman Nusantara still utilizes static routing, which lacks flexibility, is prone to configuration errors, and does not support failover mechanisms. This research aims to design a dynamic routing system using the OSPF protocol on Mikrotik devices with a failover scheme to enhance network reliability. The research method used is descriptive qualitative through observation, interviews, literature study, and simulation testing using PNELab. The results show that the implementation of OSPF with failover can reduce downtime, accelerate connection recovery, and improve network stability. Therefore, this design can serve as a technical solution to support the enhancement of the company's network infrastructure.

Keywords: *OSPF, Mikrotik, Dynamic Routing, Failover, Computer Network.*

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

DAFTAR ISI

LEMBAR

JUDUL SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	v
LEMBAR PANDUAN PENGGUNAAN HAK CIPTA.....	vi

Kata Pengantar.....	vii
----------------------------	------------

Abstrak.....	ix
---------------------	-----------

Abstract.....	x
----------------------	----------

Daftar Isi.....	xi
------------------------	-----------

Daftar Simbol.....	xiv
---------------------------	------------

Daftar Gambar.....	xvi
---------------------------	------------

Daftar Tabel.....	xvii
--------------------------	-------------

BAB I PENDAHULUAN.....	2
-------------------------------	----------

1.1 Latar Belakang Masalah.....	2
---------------------------------	---

1.2 Maksud dan Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
----------------------------	------------------------------

1.2.1 Maksud.....	2
-------------------	---

1.2.2 Tujuan.....	2
-------------------	---

1.3 Metode Penelitian.....	3
----------------------------	---

1.3.1 Metode Pengumpulan Data.....	3
------------------------------------	---

1.3.2 Analisa Penelitian.....	4
-------------------------------	---

1.4 Ruang Lingkup.....	5
------------------------	---

BAB II LANDASAN TEORI.....	6
-----------------------------------	----------

2.1 Tinjauan Jurnal.....	6
--------------------------	---

2.2 Konsep Dasar Jaringan.....	8
--------------------------------	---

2.2.1 Jenis-Jenis Jaringan Komputer.....	8
--	---

2.2.2 Tipe Jaringan Komputer.....	12
-----------------------------------	----

2.2.4 Perangkat keras jaringan.....	17
-------------------------------------	----

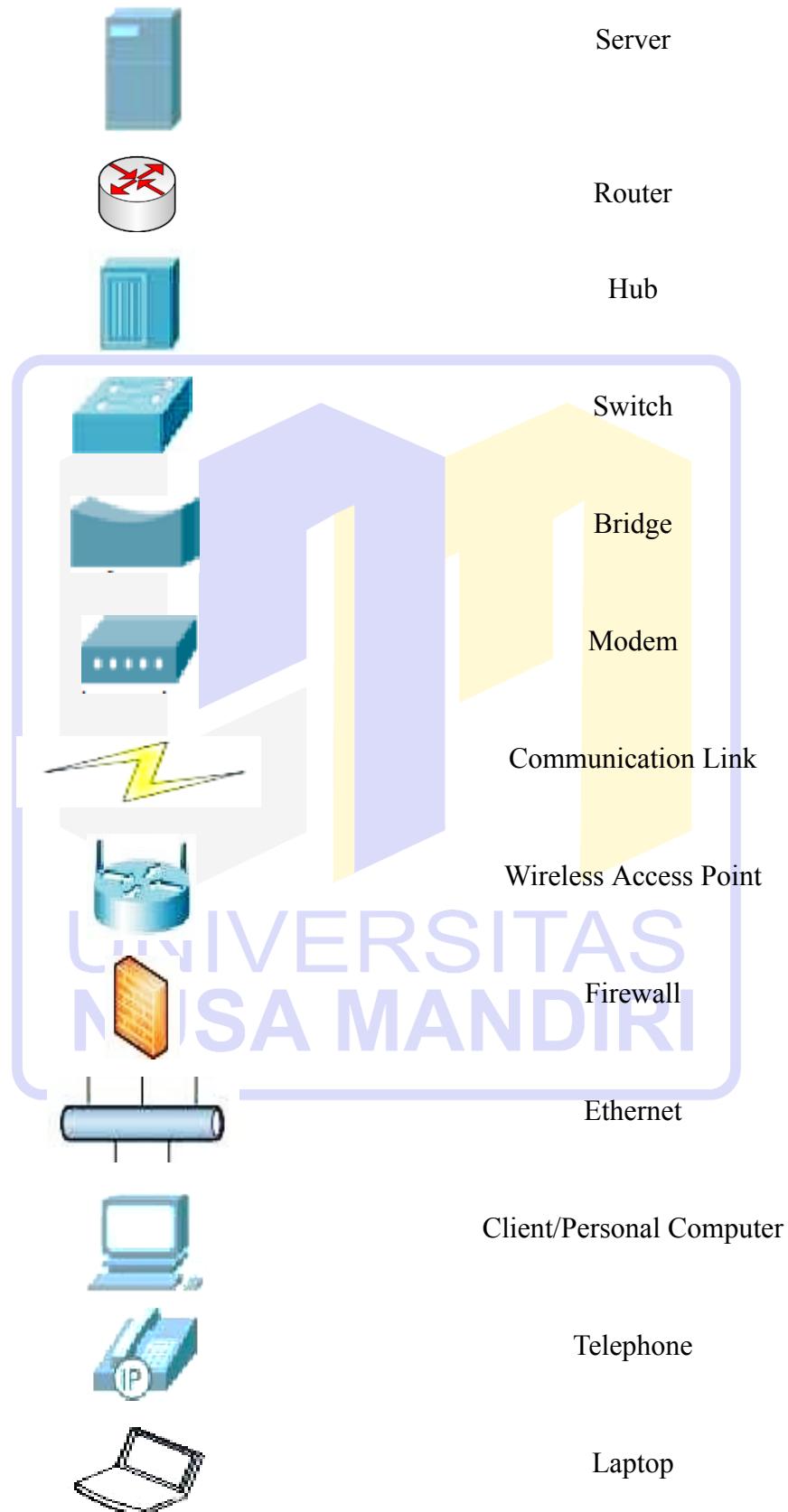
2.2.5. Media Trasnisi.....	22
2.2.6. Perangkat Lunak jaringan.....	25
2.3. Manajemen Jaringan.....	26
2.3.1. Protokol Jaringan.....	28
2.4. Konsep Penunjang Usulan.....	31
2.4.1. GNS3.....	31
2.4.2. Mikrotik.....	31
2.4.3. Open Shortest Path First (OSPF).....	33
2.4.4. Winbox.....	34
BAB III ANALISA SISTEM BERJALAN.....	35
3.1 Tinjauan Perusahaan.....	35
3.1.1 Sejarah Perusahaan.....	35
3.1.2 Struktur dan Organisasi dan Fungsi.....	37
3.2 Skema Jaringan Berjalan.....	40
3.2.1 Topologi Jaringan.....	40
3.2.2 Arsitektur Jaringan.....	41
3.2.3 Skema Jaringan.....	42
3.2.4 Keamanan Jaringan.....	42
3.2.5 Spesifikasi Hardware dan Software Jaringan.....	43
3.3 Permasalahan.....	47
3.4 Alternatif Pemecahan Masalah.....	48
BAB IV RANCANGAN SISTEM DAN PROGRAM	
USULAN.....	50
4.1 Jaringan Usulan.....	49
4.1.1 Topologi Jaringan.....	49
4.1.2 Skema Jaringan.....	50
4.1.3. Keamanan Jaringan.....	51
4.1.4. Rancangan Aplikasi.....	51
4.1.5. Manajemen Jaringan.....	56
4.2 Pengujian Jaringan.....	56
4.2.1 Pengujian Jaringan Awal.....	56

4.2.2 Pengujian Jaringan Akhir.....	60
BAB V PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	67
 DAFTAR PUSTAKA.....	 68
 DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	 71
 LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	 72
 SURAT KETERANGAN RISET.....	 73
 LAMPIRAN.....	 74
Lampiran A. Bukti Hasil Pengecekan Plagiarisme.....	74
Lampiran B. Bukti Submit/Publish Artikel Ilmiah.....	74



**UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI**

DAFTAR SIMBOL JARINGAN





Cloud

User



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. LAN	9
Gambar II.2. MAN	10
Gambar II.3. WAN	11
Gambar II.4. PAN	11
Gambar II.5. Jaringan <i>Peer To Peer</i>	12
Gambar II.6. Jaringan <i>Client Server</i>	13
Gambar II.7. Topologi <i>Ring</i>	14
Gambar II.8. Topologi <i>Bus</i>	15
Gambar II.9. Topologi <i>Star</i>	15
Gambar II.10. Topologi <i>Tree</i>	16
Gambar II.11. Topologi <i>Mesh</i>	16
Gambar II.12. Topologi <i>Hybrid</i>	17
Gambar II.13. NIC (<i>Network Interface Card</i>)	18
Gambar II.14. Modem	19
Gambar II.16. <i>Repeater</i>	20
Gambar II.17. <i>Bridge</i>	21
Gambar II.18. <i>Router</i>	21
Gambar II.19. <i>Access Point</i>	22
Gambar II.20. <i>Thick Coaxial</i>	23
Gambar II.21. <i>Thin Coaxial</i>	24
Gambar III.1. Struktur Organisasi PT. Serkolinas Aman Nusantara	38
Gambar III.2. Topologi Jaringan PT. Serkolinas Aman Nusantara	41
Gambar III.3. Skema Jaringan PT. Serkolinas Aman Nusantara	43
Gambar III.4. <i>Switch</i>	45
Gambar III.5. <i>MikroTik</i>	47
Gambar IV.1. Skema Jaringan Usulan	50
Gambar IV.2. Topologi Jaringan Usulan	51
Gambar IV.3. Konfigurasi IP pada Pondok_Kelapa	52
Gambar IV.4. Hasil Konfigurasi IP <i>Router_Depok Regency</i>	53
Gambar IV.5. Konfigurasi Routing OSPF <i>Router_Bogor</i>	53
Gambar IV.6. Hasil Konfigurasi OSPF <i>Router_Pondok Kelapa</i>	54
Gambar IV.7. Konfigurasi IP Pada <i>Router Depok_Regency</i>	54
Gambar IV.8. Hasil Konfigurasi IP <i>Router</i>	55
Gambar IV.9. Hasil Konfigurasi <i>Router Pondok_Kelapa</i>	55
Gambar IV.10. Hasil Konfigurasi <i>Router Depok_Regency</i>	56
Gambar IV.11. Hasil Konfigurasi <i>Router Bogor</i>	56
Gambar IV.12. Hasil Tes Koneksi Ping <i>Router Pondok_Kelapa</i>	58
Gambar IV.13. Hasil Tes Koneksi Ping <i>Router Depok_Regency</i>	59
Gambar IV.14. Hasil Tes Koneksi Ping <i>Router Bogor</i>	60
Gambar IV.15 Hasil Kondisi <i>Link</i>	62
Gambar IV.16 Hasil Uji <i>Trace Route</i>	63
Gambar IV.17 Hasil Kondisi <i>Link</i>	64
Gambar IV.18 Hasil Pengecekan <i>Delay Koneksi</i>	65
Gambar IV.19 Hasil <i>Trace Route</i> dari lokal <i>Router Pondok_Kelapa</i>	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1	Keterangan <i>Switch</i>
Tabel III.2	<i>Router MikroTik</i>
	45
	47



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan pesat teknologi dan komunikasi di Indonesia telah mendorong perubahan besar dalam berbagai sektor, termasuk sektor jasa yang mengandalkan koneksi jaringan untuk mendukung efisiensi operasional dan pengambilan keputusan secara real-time. PT Serkolinus Aman Nusantara, sebagai perusahaan yang bergerak di bidang layanan keamanan, sangat bergantung pada ketersediaan jaringan internal yang stabil, efisien, dan mampu menjangkau seluruh unit kerja secara terintegrasi. Sayangnya, sistem routing yang digunakan saat ini masih berbasis static routing, di mana setiap jalur komunikasi data harus dikonfigurasi secara manual, sehingga proses perubahan atau penyesuaian topologi jaringan menjadi kurang fleksibel dan memerlukan waktu serta tenaga yang besar. Static routing juga tidak menyediakan mekanisme failover otomatis, yang berarti apabila terjadi gangguan pada salah satu jalur koneksi, sistem tidak dapat secara otomatis berpindah ke jalur cadangan, dan hal ini sangat berisiko mengganggu kontinuitas layanan [1].

Pada jaringan dengan skala menengah hingga besar, kelemahan routing statis menjadi semakin terasa karena setiap perubahan topologi baik akibat ekspansi jaringan, pemeliharaan perangkat, atau gangguan koneksi menuntut pengaturan ulang secara manual di seluruh perangkat yang terlibat. Proses ini tidak hanya memperlambat penanganan masalah jaringan, tetapi juga meningkatkan potensi terjadinya kesalahan konfigurasi oleh administrator jaringan, terutama ketika jumlah perangkat dan jumlah rute semakin kompleks. Selain itu, ketergantungan pada pengaturan manual mempersempit kemampuan jaringan untuk merespons secara adaptif terhadap perubahan trafik atau gangguan fisik pada media komunikasi yang

digunakan. Sistem routing sangat dibutuhkan untuk dinamis dan adaptif, yang mampu menyesuaikan rute secara otomatis dan mendukung pemulihan jaringan tanpa keterlibatan langsung dari administrator [2].

Solusi yang bisa digunakan untuk menggantikan routing statis adalah penerapan routing dinamis OSPF (Open Shortest Path First), yaitu menggunakan algoritma link-state untuk menghitung jalur tercepat berdasarkan kondisi jaringan terkini. OSPF bekerja dengan cara mendistribusikan informasi tentang status koneksi antar-router dalam satu area, sehingga setiap router dapat memahami topologi jaringan secara keseluruhan dengan cara yang sama. Jika terjadi kegagalan pada salah satu link atau perangkat, OSPF dapat secara otomatis mencari dan menetapkan jalur alternatif terbaik tanpa perlu campur tangan manual dari administrator. Kemampuan adaptasi dan pemulihan otomatis inilah yang membuat OSPF menjadi salah satu protokol yang paling umum digunakan dalam lingkungan jaringan skala besar dan kompleks [3].

Dengan demikian, sistem routing tidak hanya akan lebih adaptif terhadap perubahan, tetapi juga dapat meminimalkan downtime yang dapat berdampak terhadap produktivitas operasional perusahaan. Penggunaan OSPF membuat pengelolaan jaringan menjadi lebih efisien, karena administrator tidak perlu lagi mengkonfigurasi rute secara manual untuk setiap perubahan konfigurasi. Selain itu, topologi jaringan dapat dirancang secara modular dan scalable, sehingga mendukung rencana pengembangan jaringan di masa depan [1], [2], [3].

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, ada beberapa maksud dari penelitian ini, yaitu:

1. Merancang sebuah sistem routing dinamis berbasis protokol OSPF pada perangkat Mikrotik sebagai solusi terhadap keterbatasan sistem routing statis yang digunakan saat ini oleh PT Serkolinas Aman Nusantara.
2. Menghadirkan sistem jaringan yang dapat beroperasi secara lebih efisien dan andal melalui mekanisme failover otomatis yang dimiliki oleh OSPF.
3. Menyediakan infrastruktur jaringan yang lebih modern dan scalable, dengan sistem routing yang mendukung pengembangan jaringan di masa depan serta peningkatan performa komunikasi data antar cabang.
4. Memberikan dasar rancangan teknis yang dapat dijadikan referensi untuk implementasi nyata di lingkungan perusahaan, dengan mengandalkan keunggulan protokol OSPF dalam membangun jaringan yang stabil dan mudah dikelola.

1.2.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini sebagai berikut:

1. Salah satu syarat kelulusan pada Program Studi strata satu (S1) untuk Program Studi Informatika di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri.
2. Mengidentifikasi kelemahan utama dari sistem routing statis yang digunakan di jaringan PT Serkolinas Aman Nusantara, khususnya terkait efisiensi

konfigurasi, ketiadaan failover, dan kurangnya adaptivitas terhadap gangguan koneksi.

3. Mengimplementasikan protokol OSPF pada perangkat Mikrotik RouterOS serta mengintegrasikannya ke dalam simulasi jaringan menggunakan perangkat lunak PNETLab guna menguji kinerja dan kestabilan sistem.

1.3 Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan dalam pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memahami permasalahan sistem routing yang ada, merancang solusi teknis menggunakan protokol OSPF, serta menguji performanya melalui simulasi berbasis perangkat lunak. Untuk memperoleh data yang valid dan relevan, peneliti melakukan pengumpulan data lapangan serta studi pustaka sebagai dasar teori dan praktik dalam penyusunan desain jaringan. Setelah data dikumpulkan, dilakukan serangkaian tahapan analisis untuk merancang dan mengevaluasi sistem routing yang akan diterapkan pada jaringan PT Serkolinas Aman Nusantara.

1.3.1 Metode Pengumpulan Data

Untuk melakukan penelitian ini, penulis menggunakan berbagai metode pengumpulan data, yaitu:

1. Observasi

Observasi dilakukan pada divisi jaringan di PT Serkolinas Aman Nusantara dengan cara terjun secara langsung ke lapangan untuk mengetahui dan mengamati konsep routing yang berjalan.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara menemui Bapak Mohammad Akbar selaku Kepala Unit dan menanyakan topologi serta skema jaringan berjalan pada PT Serkolinas Aman Nusantara guna mempermudah dalam melakukan penelitian.

3. Studi Pustaka

Penelitian ini juga dilakukan dengan mengumpulkan berbagai informasi yang relevan mengenai konsep dan teori melalui media Internet, media buku, e-book, dan beberapa referensi jurnal yang berkaitan.

1.3.2 Analisa Penelitian

Pada bagian ini, penulis akan membahas mengenai bagaimana penelitian ini akan dibuat, diujikan, dan diimplementasikan sebagai berikut:

1. Analisa Kebutuhan

Peralatan yang dibutuhkan untuk membangun routing dengan OSPF diantaranya: Menggunakan 2 atau lebih router mikrotik, PC sebagai client untuk testing. Untuk software yang digunakan yaitu winbox dan putty untuk remote akses ke mikrotik.

2. Desain

Perancangan routing dengan OSPF dengan membentuk topologi ring dengan menggunakan protokol OSPF, hal ini perlu dilakukan penarikan kabel jalur udara oleh tim lapangan untuk koneksi antar backbone. Pola ring memungkinkan terjadinya back up link antar router distribusi jika satu jalur router Pondok Kelapa dengan router Depok Regency terputus maka secara otomatis jalur akan memutar melalui link yang terhubung dengan Bogor.

3. Testing

Pada tahap testing routing dengan menggunakan OSPF dilakukan dengan cara virtual menggunakan software PNETLab. Dalam simulasi mikrotik OS diinstal menggunakan qemu dan untuk uji coba pada client digunakan virtual PC.

4. Implementasi

Implementasi dilakukan dengan cara mensimulasikan menggunakan aplikasi PNETLab yang di install untuk merancang routing OSPF jaringan PT Serkolinus Aman Nusantara.

1.4 **Ruang Lingkup**

Pada pembahasan ini penulis juga membatasi ruang lingkup supaya penelitian tidak terlalu luas, adapun ruang lingkup yang dibatasi sebagai berikut:

1. Menganalisis konsep routing yang berjalan pada PT Serkolinus Aman Nusantara.
2. Analisa dilakukan pada cabang PT Serkolinus Aman Nusantara di Pondok Kelapa, Depok Regency, dan Bogor.
3. Merancang dan mengkonfigurasi routing dengan menggunakan OSPF.
4. Routing OSPF dikonfigurasikan pada tiap router di PT Serkolinus Aman Nusantara, yang di simulasikan menggunakan aplikasi.
5. Aplikasi yang digunakan untuk merancang yaitu menggunakan PNETLab.
6. Menguji coba Routing menggunakan OSPF.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Jurnal

Berdasarkan jurnal-jurnal yang digunakan sebagai referensi dalam penyusunan skripsi ini, berikut adalah beberapa jurnal terkait yang dijadikan acuan dan referensi:

1. Perancangan *Routing OSPF Mikrotik* pada PT. Arsen Kusuma Indonesia

Dalam jurnal tersebut di jelaskan bahwa implementasi routing OSPF dengan skema failover pada router Mikrotik terbukti sangat berpengaruh dalam mengurangi downtime ketika terjadi fiber optic cut pada jaringan backbone, karena link akan secara otomatis dialihkan ke jalur alternatif sehingga jaringan tetap berjalan. Perancangan ini memberikan dampak positif bagi bisnis perusahaan karena berkurangnya downtime jaringan berdampak pada menurunnya jumlah complain dari customer atau klien. Konfigurasi OSPF memerlukan setiap router terhubung secara fisik dan saling terkoneksi untuk memastikan sistem failover dapat berfungsi dengan optimal [1].

2. Rancangan Bangun Jaringan Menggunakan *Routing Filter OSPF* Pada Mikrotik Dengan Metode PPDIOO Di Data Center SMK NEGERI 3 KOTA BEKASI

Dalam jurnal tersebut di jelaskan bahwa implementasi routing OSPF dengan routing filter pada Mikrotik terbukti efektif dalam mengoptimalkan distribusi jaringan dengan nilai latensi normal rata-rata 1ms dan memberikan fleksibilitas untuk ekspansi jaringan masa depan. Penggunaan routing dinamis OSPF dapat

mengurangi biaya operasional dengan menyatukan layanan dari multiple server melalui konfigurasi peering ke ISP. Metode PPDIOO memberikan langkah kerja yang teratur dan sistematis untuk implementasi routing OSPF yang handal dan stabil [4].

4. Implementasi Jaringan Failover Menggunakan OSPF Dengan Algoritme Djikstra

Dalam jurnal tersebut di jelaskan bahwa penerapan jaringan failover menggunakan OSPF dengan algoritma Djikstra terbukti efektif dalam memberikan redundansi jalur dengan pemilihan berdasarkan nilai cost terkecil sebagai jalur utama dan cost tinggi sebagai jalur backup. Ketika terjadi gangguan pada jalur utama, sistem dapat secara otomatis berpindah ke jalur cadangan dengan latency 21ms dan hanya 2 kali unreachable saat perpindahan jalur. OSPF menggunakan algoritme Djikstra untuk menghitung total cost dengan menjumlahkan nilai cost di setiap out-interface router, memberikan solusi failover yang handal untuk menjaga kontinuitas koneksi jaringan [5].

4. Implementasi Backup Koneksi Jaringan Menggunakan Metode Failover Mikrotik pada PT Tiga Kawan Sertifikasi

Dalam jurnal tersebut di jelaskan bahwa penerapan sistem cadangan koneksi jaringan dengan menggunakan metode failover MikroTik di PT. Tiga Kawan Sertifikasi yang menghadapi masalah ketidakstabilan internet karena hanya mengandalkan satu provider (Orbit Telkomsel) berbasis SIM card. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menambahkan ISP cadangan dan mengkonfigurasi failover pada router MikroTik, perusahaan dapat mempertahankan koneksi yang stabil ketika koneksi utama mengalami gangguan. Hasil implementasi terbukti efektif

dalam menjaga kontinuitas operasional perusahaan dengan perpindahan otomatis ke jalur backup dalam hitungan detik saat terjadi gangguan pada koneksi utama [6].

5. Analisis Kinerja Protokol Routing OSPF, RIP dan EIGRP Pada Topologi

Jaringan Mesh

Dalam jurnal tersebut di jelaskan bahwa kinerja tiga protokol routing yaitu OSPF, RIP, dan EIGRP yang diimplementasikan pada topologi mesh untuk menentukan protokol mana di antara ketiganya yang memiliki performa terbaik. Kemudian, menggunakan simulator Cisco Packet Tracer untuk mengukur kinerja berdasarkan empat parameter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa EIGRP mempunyai kinerja yang sangat baik untuk parameter delay dan update routing table, sedangkan OSPF unggul dalam parameter throughput, sementara ketiga protokol memiliki nilai packet loss yang sama yaitu 0% [7].

2.2 Konsep Dasar Jaringan

Jaringan komputer merupakan sistem komunikasi yang memungkinkan komputer-komputer saling terhubung dan bertukar data. Tujuan utama dari jaringan ini adalah agar setiap komponen dapat saling memberikan dan menerima layanan. Komputer atau pihak yang menerima layanan disebut klien, sedangkan yang menyediakan layanan disebut server. Konsep ini dikenal sebagai sistem client-server, yang menjadi dasar hampir semua aplikasi jaringan komputer saat ini [8]. Karena itu, pemahaman tentang konsep dasar jaringan sangat dibutuhkan untuk merancang dan membangun sistem jaringan yang efektif dan aman.

2.2.1 Jenis-Jenis Jaringan Komputer

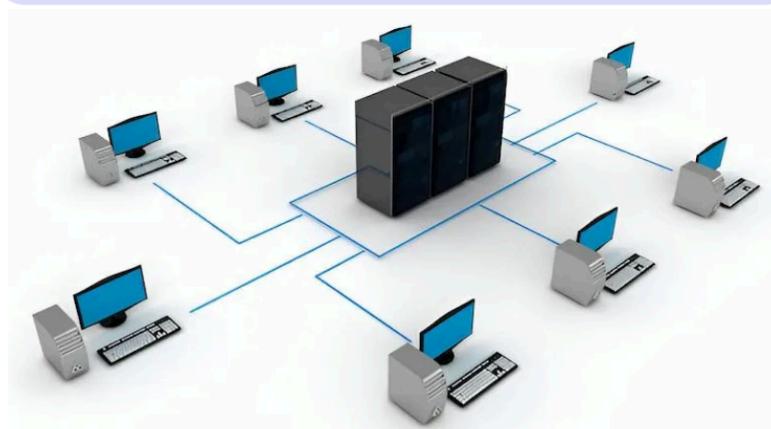
Saat ini ada banyak jenis jaringan komputer yang beroperasi diseluruh dunia, baik pada perusahaan telekomunikasi, lembaga pemerintah, lembaga pendidikan dan

lain sebagainya. Perbedaan jenis-jenis jaringan dapat didasarkan pada kebutuhan dan fasilitas sangat diperlukan. Secara umum jaringan komputer dibedakan menurut jarak koneksi antara satu sistem komputer dengan sistem lainnya.

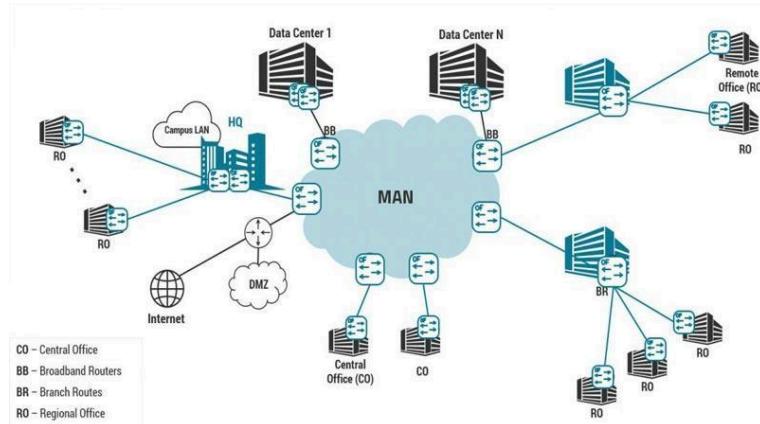
Jaringan komputer dapat dibedakan berdasarkan jangkauan geografisnya menjadi tiga jenis utama ada Local Area Network (LAN), Metropolitan Area Network (MAN), dan Wide Area Network (WAN). LAN mencakup area kecil seperti dalam satu gedung atau kampus, MAN mencakup area yang lebih luas seperti kota atau wilayah perkotaan, sedangkan WAN mencakup area yang sangat luas, bahkan antar negara atau benua [9]. Berikut penjelasan lengkapnya pada Jaringan komputer, yaitu:

1. LAN (Local Area Network)

LAN merupakan jaringan komputer yang sering digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan workstation dalam suatu kantor suatu perusahaan atau pabrik- pabrik untuk memakai sumber daya (resource, misalnya printer) secara bersama-sama dan saling bertukar informasi yang masih dalam satu area. Beberapa LAN menggunakan satu komputer yang biasanya dijadikan sebagai server. Komputer-Komputer yang terhubung ke jaringan disebut workstation [10].



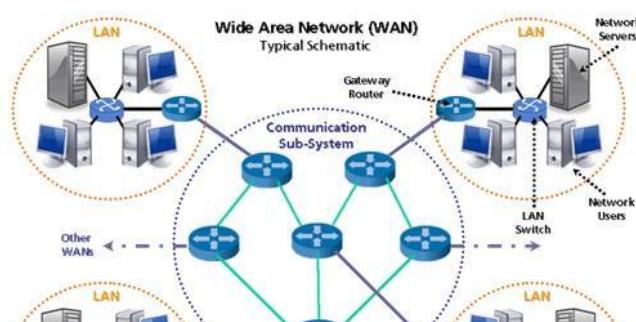
2. MAN (Metropolitan Area Network)



MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang terletak berdekatan atau juga sebuah kota dan dapat di manfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN mampu menunjang daya dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan Televisi Kabel. biasanya MAN digunakan dalam area 1 kota, bukan hanya satu lokasi saja. Pembangunan jaringan komputer MAN ini merupakan pilihan perusahaan-perusahaan yang memiliki banyak kantor cabang dengan kantor pusat seperti jasa perbankan, supermarket, perguruan tinggi dan lainnya. Dengan fasilitas jaringan komputer ini setiap cabang dalam satu wilayah kota bahkan provinsi dapat saling terhubung dan bertukar informasi [12].

3. WAN (Wide Area Network)

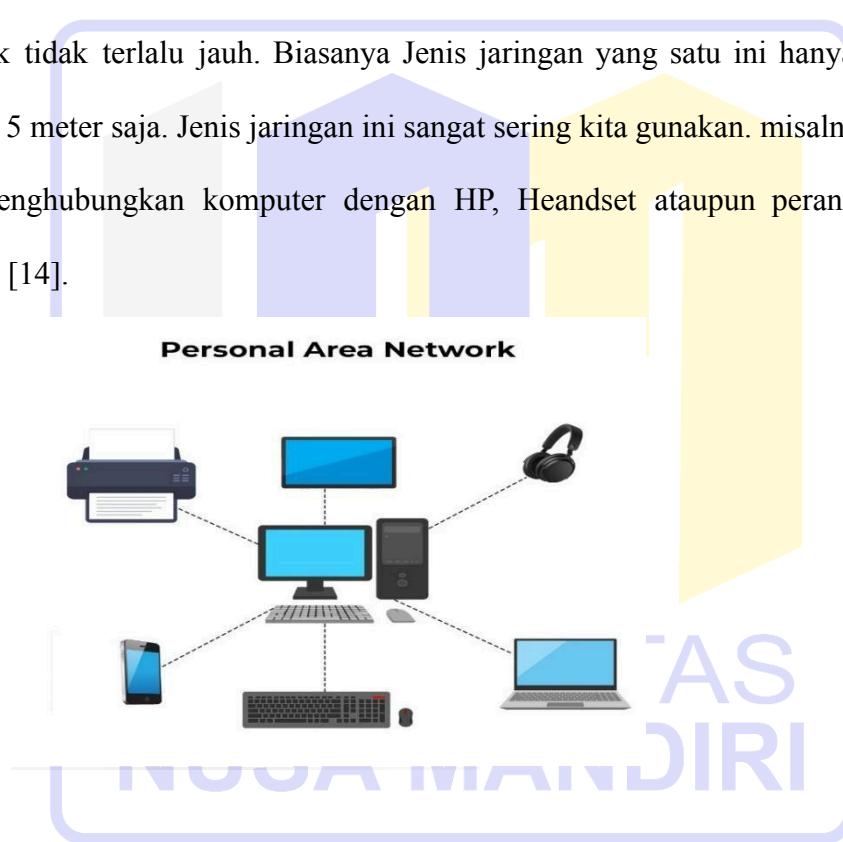
Jaringan WAN merupakan jaringan yang mencakup daerah geografis yang lebih luas, seringkali mencakup sebuah negara bahkan antar benua. WAN terdiri dari



kumpulan mesin- mesin yang bertujuan untuk menjalankan Program-program (Aplikasi) pemakai, bisa dikatakan jaringan WAN merupakan jaringan internet yang kita kenal saat ini [13].

4. PAN (Personal Area Network)

PAN merupakan jaringan antara dua atau lebih sistem komputer yang berjarak tidak terlalu jauh. Biasanya Jenis jaringan yang satu ini hanya berjarak 1 sampai 5 meter saja. Jenis jaringan ini sangat sering kita gunakan. misalnya pada saat kita menghubungkan komputer dengan HP, Heandset ataupun perangkat sejenis lainnya [14].



2.2.2 Tipe Jaringan Komputer

1. Peer To Peer

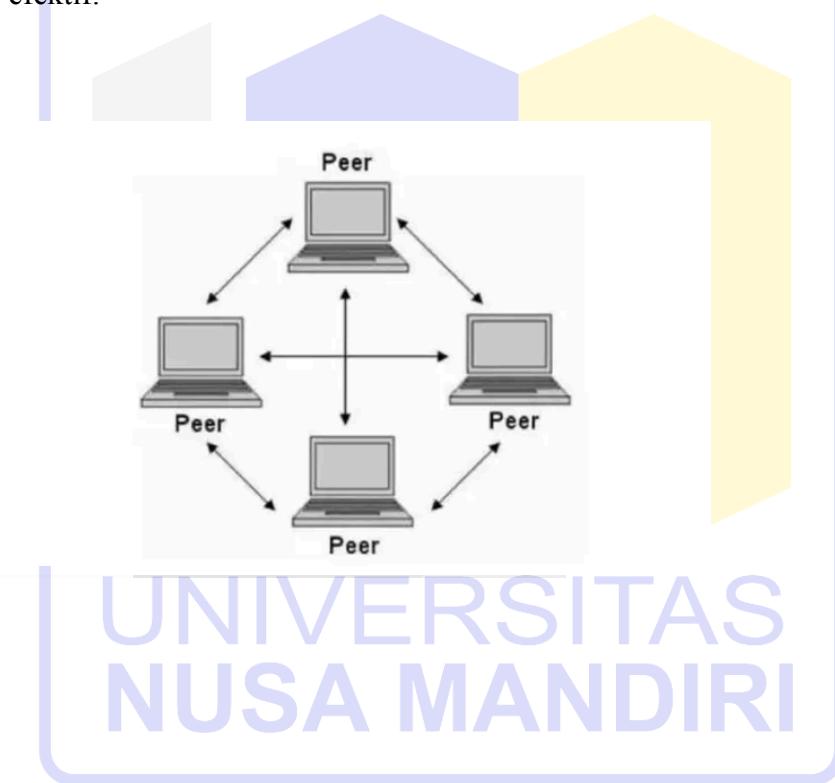
Jaringan peer to peer merupakan jaringan dimana setiap komputer yang saling terhubung sebagai client server. Jaringan dibuat tanpa adanya kontrol dari server yang khusus mengelola. Pertukaran data pada jaringan tipe ini juga dilakukan langsung dari sebuah komputer kepada komputer.

a. Kelebihan

- 1) Biaya implemetasi dan kebutuhan yang tidak terlalu mahal.
- 2) Setiap komputer pada jaringan memiliki perang yang sama bisa sebagai server maupun client.

b. Kelemahan

- 1) Tingkat keamanan yang rendah karena tanpa adanya kontrol dari server.
- 2) Back up dilakukan masing masing pada setiap komputer sehingga tidak efektif.



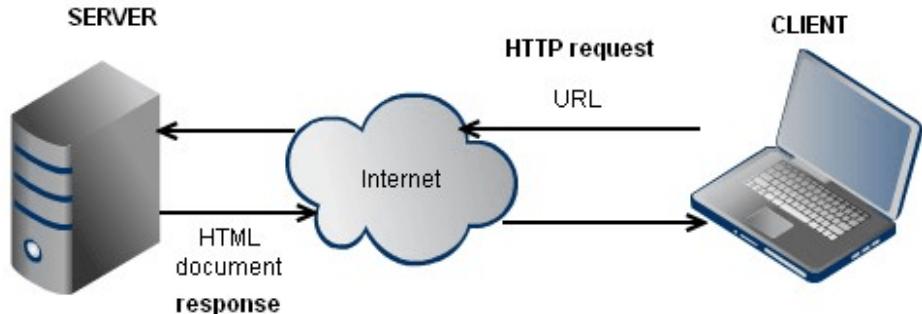
2. Client Server

Client server di definisikan sebagai suatu arsitektur jaringan komputer dimana terdiri dari perangkat client dan perangkat server. Perangkat client menjalankan proses pemintaan data, sedangkan server memberi respon data yang direquest oleh si client tersebut.

a. Kelebihan Jaringan Client Server

- 1) Kontrol terpusat, sumber daya dan keamanan data di kontrol melalui server.

- 2) Kegagalan pada pusat control meyebabkan seluruh aktivitas jaringan terhenti pada jaringan tersebut.



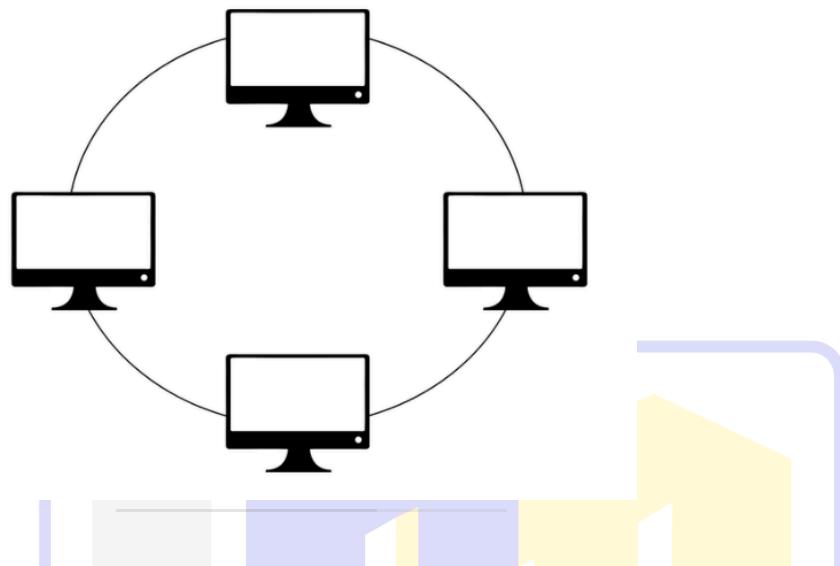
2.2.3. Topologi Jaringan Komputer

Topologi jaringan merupakan aspek yang harus diperhatikan dalam membangun jaringan. Pengembangan akan kebutuhan jaringan pada setiap topologi jaringan memiliki kelebihan dan kekurangan masing masing. Menurut Putra [17] topologi jaringan adalah konsep atau cara membuat sebuah jaringan. Pemilihan topologi juga diadaskan pada skala jaringan biaya, tujuan dan pengguna. Topologi jaringan dipakai sebagai konsep untuk menghubungkan komputer-komputer pada jaringan, berdasarkan geometris unsur-unsur penyusun jaringan seperti node, link dan destination. Berikut adalah macam-macam topologi jaringan:

1. Topologi Ring

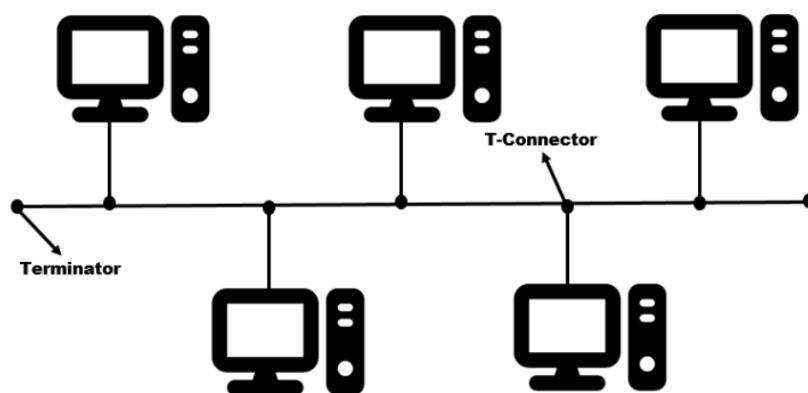
Topologi ring adalah sebuah struktur di mana setiap perangkat terhubung ke dua perangkat lainnya hingga membentuk lingkaran tertutup. Topologi ini umum digunakan untuk jaringan yang menginginkan redundansi jalur, karena jika satu sisi jalur putus, data bisa mengalir ke arah sebaliknya. OSPF sangat cocok diterapkan pada topologi ring, karena algoritmanya akan otomatis mencari rute tercepat dan paling stabil berdasarkan perhitungan link-state.

Topologi ini juga mempermudah desain failover, yaitu perpindahan otomatis ke jalur cadangan jika terjadi gangguan di satu sisi.



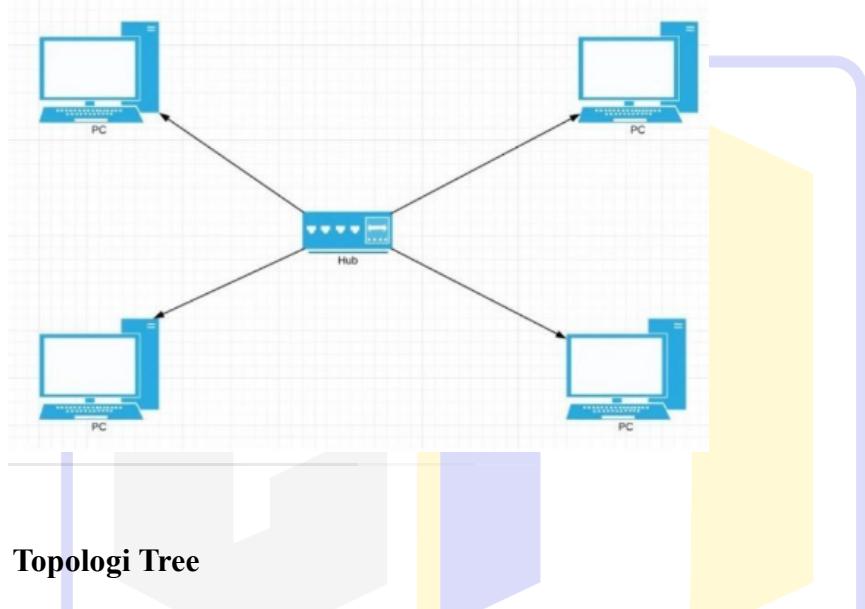
2. Topologi Bus

Topologi bus merupakan topologi yang menghubungkan secara terminal kepada satu jalur komunikasi. Ciri dari topologi ini membentuk sebuah jalur lurus dengan kedua ujung ditutup dengan terminator. Terminator adalah perangkat resistansi listrik yang berguna menyerap sinyal pada ujung jaringan.



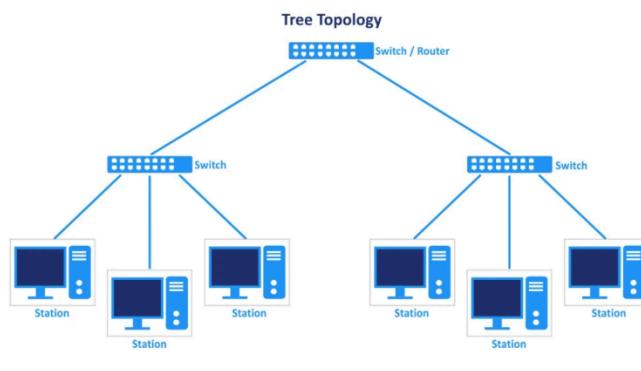
3. Topologi Star

Topologi membentuk sebuah pola seperti bintang, yaitu setiap node saling terhubung ke pusat. Media transmisi pada topologi ini bersifat sangat tertutup dan setiap client mempunyai kabel masing-masing yang saling memiliki koneksi terhubung dengan pusat sehingga jika salah satu client mengalami kegagalan, maka client yang lain tetap bisa berkomunikasi dengan server.



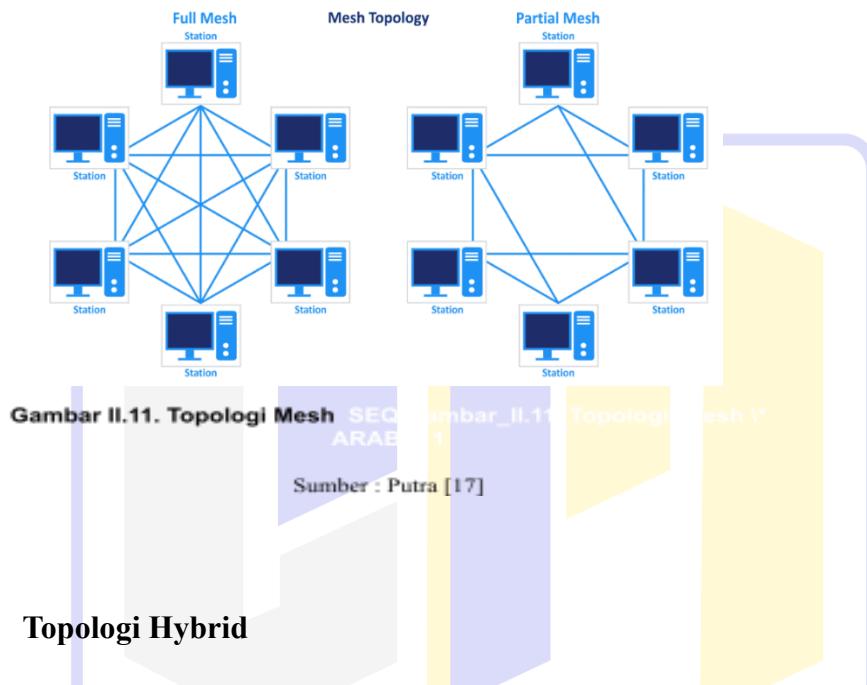
4. Topologi Tree

Topologi jaringan ini mempunyai pola seperti pohon dimana topologi ini merupakan kombinasi antara star dan bus. Dimana bus menjadi koneksi utama dari beberapa topologi star. Topologi ini cocok digunakan untuk membangun jaringan dengan skala besar dengan banyak komputer.



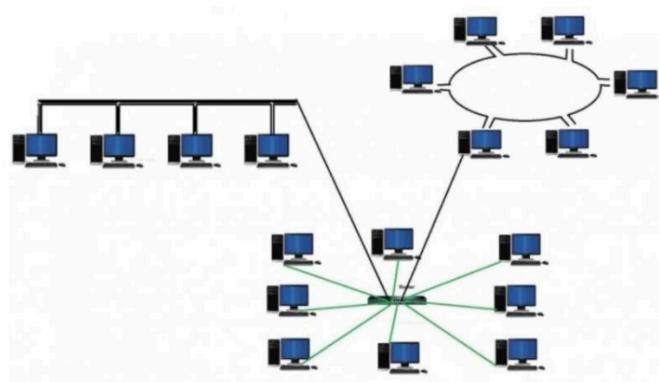
5. Topologi Mesh

Pada Topologi mesh, koneksi antar node dilakukan secara langsung satu sama lain. Koneksi antar komputer secara langsung ini dinamakan dedicated link. Ciri topologi mesh dari masing masing node yang saling terhubung memiliki kecepatan transfer data langsung secara cepat dan tanpa perantara.



6. Topologi Hybrid

Topologi hybrid merupakan kombinasi dari 2 atau lebih topologi jaringan. Biasanya struktur ini kombinasi antar ring, bus, dan star. topologi ini cukup fleksibel, karena menggabungkan tipe jaringan dari topologi yang berbeda tanpa perlu merombak. Namun topologi ini cukup rumit untuk dibangun.



2.2.4 Perangkat keras jaringan

1. Server

Menurut Zakaria [18] Server adalah perangkat jaringan komputer khusus yang memberikan layanan ataupun service kepada client yang terhubung. Pada umumnya server dibekali kemampuan komponen hardware dengan spesifikasi yang tinggi, terutama pada processor, ram yang besar, dan harddisk dengan tipe tertentu. Server umumnya dapat menangani permintaan client dalam jumlah yang banyak.

2. NIC (Network Interface Card)

Kartu jaringan adalah perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan komputer ke dalam jaringan. Dilihat dari interface kartu jaringan dibagi menjadi 2 jenis yaitu PCI dan ISA. Kemudian ada juga beberapa card khusus untuk laptop atau notebook dengan socket PCMCIA bahkan USB.



3. Modem

Modem merupakan singkatan dari modulator dan demodulator. Modulator berfungsi melakukan proses menampung data pada sinyal informasi kepada sinyal pembawa. Proses pengiriman sinyal ini disebut dengan modulasi. Pada proses ini



sinyal digital akan dirubah menjadi sinyal analog. Sedangkan demodulator merupakan proses mendapatkan kembali data yang dikirim oleh pengirim. Pada proses ini adalah kebalikan dari modulator yaitu sinyal analog dirubah menjadi sinyal digital agar bisa dibaca oleh komputer [19]. Modem berfungsi untuk komunikasi dua arah yang merubah sinyal digital menjadi sinyal analog atau sebaliknya. Modem berfungsi mengirimkan data kepada alamat yang dituju.

4. Switch

Switch mempunyai fungsi sebagai penghubung antar koneksi, mengumpulkan semua koneksi antar PC dan kemudian menyambungkannya satu sama lain. Keuntungan menggunakan Switch adalah fleksibilitas yang dimiliki sehingga dapat menambahkan client setiap waktu tanpa mengganggu jaringan yang sedang beroperasi. Switch juga mempunyai kecepatan transfer yang baik serta mampu mengatasi masalah collision data.



5. Repeater

Repeater adalah perangkat jaringan yang mempunyai fungsi utamanya untuk memperkuat sinyal. Sinyal yang diterima dari satu segmen kabel LAN dapat diteruskan ke segmen LAN berikutnya, sehingga dengan repeater, jarak diantara dua jaringan komputer dapat diperluas.



6. Bridge

Bridge mempunyai fungsi menghubungkan dua buah LAN dan memungkinkan paket data dari satu LAN ke LAN yang lain. Sebuah bridge menyediakan sambungan antara dua tipe LAN yang sama. Brigde juga dapat memperluas jaringan LAN, sehingga semua segmen yang saling terhubung satu sama lain menjadi bagian dari LAN yang lebih besar.

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI



7. Router

Router berfungsi menghubungkan dua jaringan atau lebih sehingga data dapat dikirim dari satu jaringan ke jaringan yang lain. Router juga berfungsi menghubungkan dua jaringan yang berbeda. Router mempunyai kemampuan meneruskan paket IP dari satu jaringan ke jaringan yang lain yang memiliki banyak jalur antar jaringan tersebut. Router juga digunakan untuk menghubungkan beberapa LAN sehingga trafik yang digunakan oleh suatu LAN terfokuskan dengan baik dengan trafik yang digunakan oleh LAN lain [20]. Router adalah device yang dirancang khusus yang berfungsi sebagai router (dedicated router), atau bisa juga berupa sebuah komputer yang difungsikan sebagai router.



spektrum teknologi radio.



ngsi menghubungkan jaringan [4]. Wifi singkatan dari wireless liakan akses data nirkabel pada nggunakan urutan penyebaran

spektrum teknologi radio.

2.2.5. Media Transmisi

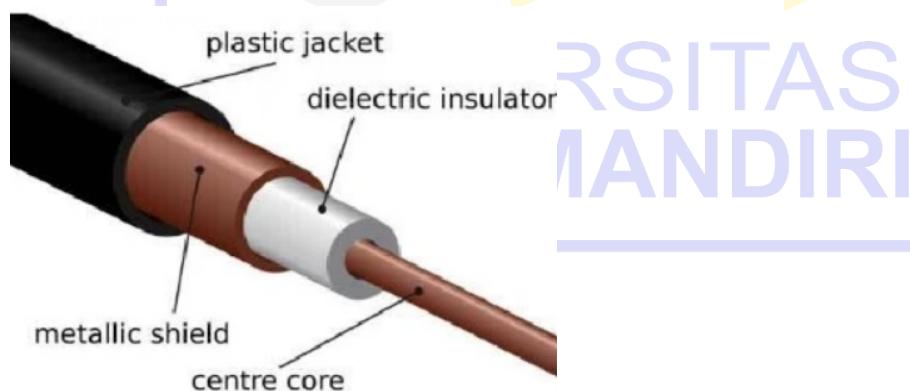
1. Kabel

Kabel jaringan merupakan media transmisi pada jaringan komputer yang menghubungkan komputer ke jaringan atau perangkat kepada perangkat agar bisa saling berkomunikasi [9]. Dalam jaringan lokal dikenal tiga jenis kabel, yaitu:

a. Kabel Coaxial

Kabel coaxial adalah kabel yang mempunyai material yang terdiri dari kabel inti biasanya terbuat dari tembaga dan kabel serabut yang dipisahkan oleh isolator dan tertutup oleh lapisan karet sebagai pelindung kabel. Kabel coaxial terdiri dari beberapa jenis.

1) Thick Coaxial : Dikenal dengan kabel tipe RG-8 atau tipe kabel 10base5, umumnya digunakan untuk kabel backbone pada instansi jaringan ethernet. Kabel ini sulit ditangani secara fisik karena tidak fleksibel dan berat dan mempunyai jangkau



500m.

2) Thin Coaxial : Dikenal dengan kabel RG-58 atau kabel 10Base2 umumnya digunakan dalam jaringan antar workstation. Mempunyai jangkau 50 meter, umumnya juga sering digunakan dalam implementasi topologi bus, ring, dan star.

b. Kabel Twisted Pair

Kabel Twisted Pair merupakan kabel berpilin atau lilit satu sama lain dengan tujuan untuk mengurangi efek crosstalk dan juga interferensi listrik. Biasanya terdiri dari dua, empat atau lebih pasang kabel. Kabel ini terbagi 2 jenis yaitu, tipe Shielded dan tipe Unshielded. Shielded merupakan jenis dari kabel UTP yang mempunyai pembungkus, sementara unshielded merupakan jenis yang tidak mempunyai pembungkus. Kabel ini biasa dipasangkan dengan konektor RJ (registered jack).

Kabel ini mempunyai beberapa pelindung. Pelindung kabel ini bertujuan menjaga kekuatan kabel supaya tidak mudah rusak. Jenis-jenis pelindung kabel ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1) UTP (Unshielded Twisted Pair)

Unshielded Twisted Pair kabel berpilin yang tidak mempunyai pelindung khusus yang memiliki komponen terdiri dari: konduktor, sepasang isolasi, dan karet pelindung pada bagian luar.

2) STP (Shielded Twisted Pair)

Shielded Twisted Pair kabel berpilin dengan pelindung khusus dengan komponen yang terdiri dari konduktor, sepasang isolasi, sepasang pelindung yang membungkus kabel dan karet pelindung pada bagian luar. Kabel jenis ini biasanya dipakai untuk outdoor. Kabel STP ini kuat terhadap cuaca yang ekstrim karena memiliki pelindung khusus.

c. Fiber Optic

Dalam e-book-nya yusril menjelaskan [6], Kabel fiber optik tidak

menggunakan tembaga, melainkan menggunakan serat optik. Dimana sinyal yang dalaikan berupa sinar atau cahaya. Media ini mampu menyalurkan bandwidth lebih banyak dan besar. Penggunaan kabel ini biasanya digunakan untuk koneksi antar backbone maupun jaringan dengan kecepatan tinggi.

2. Wireless

Wireless adalah media transmisi tanpa menggunakan kabel, melainkan berupa gelombang radio pada frekuensi tertentu. Jaringan tanpa kabel ini mempunyai keunggulan yaitu fleksibilitas koneksi langsung tanpa kabel [9]. Sedangkan kekurangannya adalah kemampuan transfer data yang kecil dibandingkan dengan jaringan kabel. Pada media transmisi ini, masih sering terjadi gangguan sehingga masih terjadinya data loss. Berikut adalah jenis-jenis koneksi wireless:

a. Gelombang Mikro (Microwave)

Gelombang mikro koneksi dengan media transmisi radio gelombang pendek, panjang gelombangnya hanya dalam satuan sentimeter saja. Transmisi gelombang mikro memiliki jangkauan yang pendek, sehingga jika digunakan dalam koneksi jarak jauh, diperlukan repeater.

b. Sistem Satelit

Sinyal yang dikirim stasiun gelombang mikro dipancarkan ke satelit yang berada di luar angkasa kemudian teruskan kembali ke stasiun gelombang mikro lainnya di bumi.

c. Gelombang Radio untuk Seluler

Media transmisi sistem telekomunikasi ada dua macam, yaitu GSM non-seluler dengan cakupan daerah cukup luas dan dilengkapi antena sebagai pemancar dan penguat sinyal serta GSM seluler yang dilengkapi sebuah sistem tower

pemancar sebagai pengirim dan penerima yang disebut Base Transceiver Station (BTS).

2.2.6. Perangkat Lunak jaringan

Sistem operasi merupakan kumpulan beberapa perintah yang dieksekusi oleh komputer untuk mengendalikan berbagai macam resource dan juga menyediakan berbagai service. Sistem operasi merupakan jenis aplikasi yang pertama kali menjalankan tugasnya pada saat komputer di hidupkan, sistem ini adalah sistem paling penting yang dimiliki oleh perangkat lunak. Saat pertama kali komputer dinyalakan sistem operasional yang pertama kali berfikir, jadi jika tidak ada sistem operasi maka komputer tidak bisa menjalankan sebagaimana fungsinya [16]. Sedangkan sistem operasi pada router mikrotik disebut Mikrotik Router OS.

Mikrotik Router OS merupakan sistem operasi yang berbasis UNIX. Mikrotik Router OS biasanya ditanam pada Router Mikrotik ataupun personal computer. Mikrotik Router OS memungkinkan perangkat routerboard ataupun personal computer berfungsi sebagai network, pengendali dan pengatur lalu lintas jaringan [17]. Bahkan jika di jalankan pada komputer biasa kemampuan sebagai router menjadi handal dan berkualitas, karena Mikrotik Router OS berbasis linux maka sangat ringan untuk digunakan. Untuk sekala perusahaan biasanya Mikrotik Router OS diinstal pada power pc.

2.3. Manajemen Jaringan

Manajemen jaringan merupakan kemampuan untuk mengontrol dan memonitor sebuah jaringan komputer dari sebuah lokasi [9]. The International Organization for Standardization (ISO) mendefinisikan sebuah model konseptual

untuk menjelaskan fungsi manajemen jaringan.

1. Manajemen Kesalahan (Fault Management)

Fasilitas yang memungkinkan administrator jaringan untuk mengetahui kesalahan (fault) pada perangkat yang dikelola, jaringan, dan operasi jaringan, agar dapat segera menentukan apa penyebabnya dan dapat segera mengambil tindakan (perbaikan). Untuk itu, manajemen kesalahan memiliki mekanisme untuk:

- a. Melaporkan terjadinya kesalahan
- b. Mencatat laporan kesalahan (logging)
- c. Melakukan diagnosis
- d. Mengoreksi kesalahan (dimungkinkan secara otomatis)

2. Manajemen Konfigurasi (Configuration Management)

Memonitor informasi konfigurasi jaringan sehingga dampak dari perangkat keras atau perangkat lunak tertentu dapat dikelola dengan baik. Hal tersebut dapat dilakukan dengan kemampuan untuk inisialisasi, konfigurasi ulang, pengoperasian, dan mematikan perangkat yang dikelola.

3. Pelaporan (Accounting)

Pelaporan untuk mengukur utilisasi jaringan dari pengguna atau grup tertentu untuk:

- a. Menghasilkan informasi tagihan (billing)
- b. Mengatur pengguna atau grup
- c. Membantu dalam menjaga performa jaringan pada level tertentu yang dapat diterima

- d. Manajemen Performa (Performance Management), mengukur berbagai aspek dari performa jaringan termasuk pengumpulan dan analisis dari data statistik sistem sehingga dapat dikelola dan dipertahankan pada level tertentu yang dapat diterima. Untuk itu, manajemen performa memiliki kemampuan untuk:
 - 1) Memperoleh utilisasi dan tingkat kesalahan dari perangkat jaringan.
 - 2) Mempertahankan performa pada level tertentu dengan memastikan perangkat memiliki kapasitas yang mencukupi.

4. Manajemen Keamanan (Security Management)

Manajemen Keamanan untuk mengatur akses ke sumber daya jaringan sehingga informasi tidak dapat diperoleh tanpa izin. Hal tersebut dilakukan dengan cara:

- a. Membatasi akses ke sumber daya jaringan
- b. Memberi pemberitahuan akan adanya usaha pelanggaran dan pelanggaran keamanan

2.3.1. Protokol Jaringan

Protokol merupakan sekumpulan aturan yang mendefinisikan beberapa fungsi seperti pembuatan hubungan, mengirim pesan, data informasi atau file yang harus dipenuhi oleh pengirim dan penerima agar suatu sesi komunikasi data dapat berlangsung dengan baik dan benar.

1. Jenis-Jenis Protokol

a. Token Ring

Dalam suatu token ring, suatu pola bit khusus yang disebut token bergerak mengelilingi terminal-terminal kapan saja walaupun terminal dalam keadaan diam.

Ketika suatu terminal ingin mentransmisikan suatu frame, terminal tersebut harus meraih token itu. Oleh karena hanya ada satu token, maka hanya satu terminal saja yang dapat melakukan transmisi pada saat yang sama. Dengan metode ini, maka tidak akan terjadi tumbukan dalam pengiriman data. Pada metode ini suatu terminal harus menunggu giliran pada waktu yang relatif lebih lama bila akan mengirimkan data. Namun tidak mungkin terjadi tumbukan sinyal data, karena saat pengiriman data merupakan waktu ekslusif bagi terminal pengirim [18].

b. Ethernet

Ethernet bekerja berdasarkan broadcast network, dimana setiap node menerima setiap transmisi data yang dikirim oleh sebuah node menggunakan metode CSMA/CD (Carrier sense multiple access/ collision detection) [9].

c. ATM (Asynchronous Transfer Mode)

ATM memiliki kecepatan transfer data yang tinggi, yaitu mencapai 150 Mbps atau lebih. Teknologi ATM ini sangat cocok digunakan untuk pengiriman data dalam bentuk video, CD audio dan gambar. ATM bekerja pada model topologi star, dengan menggunakan fiber optic cable atau pun twisted pair cable. ATM pada umumnya digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih Local Area Network (LAN) [9].

d. FDDI (Fiber Distributed Data Interface)

Merupakan protokol yang digunakan untuk transmisi pada jaringan yang menyerupai token passing ring yang meningkatkan kinerja jaringan. Hal ini dimungkinkan karena FDDI menggunakan setar optik dengan kecepatan 100 Mbps. FDDI dapat menghubungkan sampai 500 terminal dengan jarak maksimal 2 km. Disamping itu FDDI memiliki kemampuan untuk menghubungkan lebih dari satu jaringan local [9].

e. TCP/IP (Transmission Control Protokol/ Internet Protokol)

TCP/IP adalah sekumpulan protokol yang didesain untuk melakukan fungsi-fungsi komunikasi data pada wide area network (WAN). TCP/IP terdiri dari sekumpulan protokol yang masing-masing bertanggung jawab atas bagian-bagian tertentu dari komunikasi data. Protokol ini merupakan komunikasi utama dalam internet serta intranet [6]. Merupakan protokol yang sangat banyak digunakan untuk jaringan komputer. Protokol ini hanya menggunakan 4 layer dalam pengiriman datanya, yaitu: Application, transport, internet, dan network layer.

1) Pengalamatan Pada TCP / IP

Pengalamatan pada IP dibagi menjadi IP Private dan IP Public. IP Private digunakan dalam jaringan lokal saja, IP Private dibagi dalam tiga kelas antara lain: apasitas yang mencukupi.

Sedangkan IP Public adalah IP yang penggunaanya harus diregistrasikan dahulu, dengan ini komputer dapat dikenali di internet, alamat IP terbagi kedalam lima kelas yakni:

Sebuah alamat IP terdiri dari dua bagian yaitu: Network ID dan Host ID. Network ID adalah host yang tersambung dalam satu jaringan fisik, atau dapat pula dikatakan sebagai identitas alamat dari sebuah jalur. Semua alat yang terhubung pada jalur fisik yang sama harus memiliki Network ID yang sama. Host ID merupakan identitas bagi Host. Dengan Host ID bisa mengetahui bahwa tersebut merupakan bagian dari Network mana dan kelas berapa.

2) Keuntungan TCP / IP

- a) Open Protokol Standar Independen terhadap perangkat keras komputer, sistem operasi dan lain-lain. Ideal untuk menyatukan mesin-mesin dengan perangkat keras dan lunak yang berbeda walaupun tidak terhubung internet.

- b) Tidak tergantung pada perangkat keras jaringan tertentu. Sehingga cocok untuk berbagai macam jaringan.
- c) Cara pengalaman bersama, memungkinkan device TCP/IP mengidentifikasi secara unik device yang lain diseluruh jaringan walaupun merupakan jaringan global (dunia).
- d) Protokol level tinggi yang di standarkan untuk konsistensi, Sehingga menyediakan servis user yang luas.

2.4. Konsep Penunjang Usulan

2.4.1. GNS3

GNS3 adalah sebuah program simulasi jaringan dengan grafis yang dapat mensimulasikan topologi jaringan yang lebih kompleks dibandingkan dengan simulator lainnya [19].

2.4.2. Mikrotik

Mikrotik adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer berperan sebagai network (jaringan), pengendali, atau pengatur lalu lintas antar jaringan. Komputer jenis ini disebut dengan Router [17]. Dimana router ini merupakan media penghubung dan pengatur antara dua buah jaringan atau lebih yang berguna dalam meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya.

Dengan demikian mikrotik bisa diartikan sebagai sistem operasi router yang digunakan untuk menjalankan dan mengatur segala aktivitas network (jaringan) secara menyeluruh. Router mikrotik bisa digunakan pada jaringan komputer berskala

besar maupun kecil yang tentunya harus disesuaikan dengan resources daripada komputer itu sendiri. Jika mikrotik digunakan untuk mengatur network kecil, maka penggunaan perangkat komputernya bisa biasa-biasa saja atau standar, namun untuk skala besar maka harus menggunakan komputer yang memiliki spesifikasi tinggi [17].

Mikrotik meliputi beragam fitur yang diciptakan untuk jaringan wireless dan IP network. Sistem ini cocok digunakan oleh ISP, provider hotspot dan warnet. Mikrotik seringkali disebut sebagai Router OS yang memiliki fungsi yang handal dan punya banyak sekali fitur yang mendukung kelancaran network.

Mikrotik didesain agar mudah digunakan, baik untuk urusan administrasi jaringan komputer seperti merancang dan membangun sebuah sistem, baik skala kecil hingga rumit sekalipun. Mikrotik dapat dibagi menjadi beberapa jenis, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. **Mikrotik Router OS**

Merupakan versi mikrotik dalam bentuk perangkat lunak yang dapat dipasang pada komputer rumahan (PC) melalui CD. Mikrotik Router OS ialah suatu sistem operasi dan perangkat lunak yang diperuntukkan sebagai network router, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk IP dan wireless network. Fitur-fitur tersebut di antaranya firewall dan Nat, routing, hotspot, point to point tunneling protocol, DNS server, DHCP server dan masih banyak lagi. Mikrotik Router OS didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunanya dengan administrasi bisa dilakukan melalui Windows Application (Winbox). Kemudahan itu bisa dibuktikan dengan instalasi yang bisa dilakukan pada standar komputer PC (Personal Computer). Mikrotik Router OS ini tersedia dalam berbagai level (level 3 sampai dengan 6) yang mana setiap levelnya memiliki kemampuan masing-masing. PC yang akan dijadikan

router mikrotik juga tidak memerlukan resources yang cukup besar untuk penggunaan standar. Mikrotik router OS mampu merubah komputer biasa “PC” sebagai router yang handal dan berkualitas. File image Mikrotik Router OSTM bisa diunduh melalui website resmi Mikrotik, yaitu www.mikrotik.com. Hanya saja file image tersebut merupakan versi trial Mikrotik yang hanya bisa digunakan dalam waktu 24 jam saja.

2. Mikrotik RouterBoard

Mikrotik adalah router embedded produk dari mikrotik yang mana merupakan salah satu jenis mikrotik yang sistem pemakaiannya terdapat hardware agar dapat menjalankan fungsi router mikrotik. Dengan menggunakan RouterBoard ini maka bisa menjalankan fungsi router tanpa tergantung pada PC, karena fungsi router sudah ada di dalam routerboard. RouterBoard ini terintegrasi karena dalam satu board tertanam processor, RAM, ROM dan memory flash. Nama sistem operasi yang digunakan adalah router OS. Routerboard memakai OS RouterOS yang fungsinya sebagai bandwidth management, DHCP, DNS server, hotspot server, proxy server, dan router jaringan. Daripada PC yang diinstal routerOS, ukuran routerboard lebih kecil, lebih kompak, dan lebih hemat listrik sebab hanya memakai adaptor.

2.4.3. Open Shortest Path First (OSPF)

OSPF (Open Shortest Path First) adalah routing protocol dynamic yang mampu menjaga , mengatur, serta mendistribusikan informasi routing antar jaringan dan mengikuti perubahan jaringan secara dinamis. Pada OSPF terdapat AS

(Autonomous System) yang dikenal sebagai gabungan dari beberapa network yang bersifat routing dan mempunyai metode yang sama serta policy network setting, dan semua dapat dikontrol oleh network administrator [20].

OSPF merupakan routing protocol yang menggunakan konsep hierarki routing, artinya OSPF membagi-bagi jaringan menjadi beberapa tingkatan. Tingkatan-tingkatan ini diwujudkan dengan menggunakan sistem pengelompokan area. OSPF memiliki 3 table di dalam router :

1. **Routing table**

Routing table biasa juga disebut sebagai Forwarding database. Database ini berisi the lowest cost untuk mencapai router-router/network-network lainnya. Setiap router mempunyai Routing table yang berbeda-beda.

2. **Adjacency database**

Database ini berisi semua router tetangganya. Setiap router mempunyai Adjacency database yang berbeda-beda.

3. **Topological database**

Database ini berisi seluruh informasi tentang router yang berada dalam satu networknya/areanya.

2.4.4. Winbox

Dalam melakukan konfigurasi sebuah router bisa menggunakan beberapa metode yaitu dengan menggunakan SSH, Telnet, serial console, dan bisa juga menggunakan browser. Tetapi Mikrotik memiliki aplikasi khusus yang gratis dan praktis terkenal karena GUI, yakni WinBox merupakan sebuah software atau utility

yang digunakan untuk meremote sebuah server mikrotik kedalam Graphical User Interface. WinBox dapat digunakan pada windows, linux, dan MacOS [17].



BAB III

ANALISA SISTEM BERJALAN

3.1 Tinjauan Perusahaan

PT Serkolinas Aman Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak di bidang keamanan dengan fokus pada penyediaan layanan keamanan fisik, sistem keamanan elektronik, dan konsultasi keamanan terpadu. Perusahaan ini sudah beroperasi dari tahun 2012 dan telah membangun reputasi sebagai penyedia solusi keamanan terpercaya untuk berbagai sektor industri, termasuk perbankan, manufaktur, properti, dan institusi pemerintah. PT Serkolinas Aman Nusantara menawarkan layanan komprehensif yang mencakup pengamanan aset fisik, pengembangan sistem keamanan berbasis teknologi, dan pengelolaan risiko keamanan secara menyeluruh. Seiring dengan pertumbuhan bisnis dan ekspansi operasional, PT Serkolinas Aman Nusantara telah mengembangkan infrastruktur teknologi informasi yang cukup kompleks untuk mendukung operasional sehari-hari, pengelolaan data, dan komunikasi antar departemen serta dengan kantor cabang.

Infrastruktur jaringan menjadi komponen kritis yang menghubungkan berbagai elemen sistem informasi perusahaan, termasuk sistem manajemen keamanan, database personel, sistem pemantauan, dan aplikasi pendukung bisnis lainnya.

3.1.1 Sejarah Perusahaan

PT Serkolinas Aman Nusantara didirikan pada tanggal 17 Agustus 2012 oleh Bapak Sudarmanto, S.E., M.M., seorang profesional dengan pengalaman lebih dari 20 tahun di bidang keamanan dan manajemen risiko. Perusahaan ini bermula sebagai

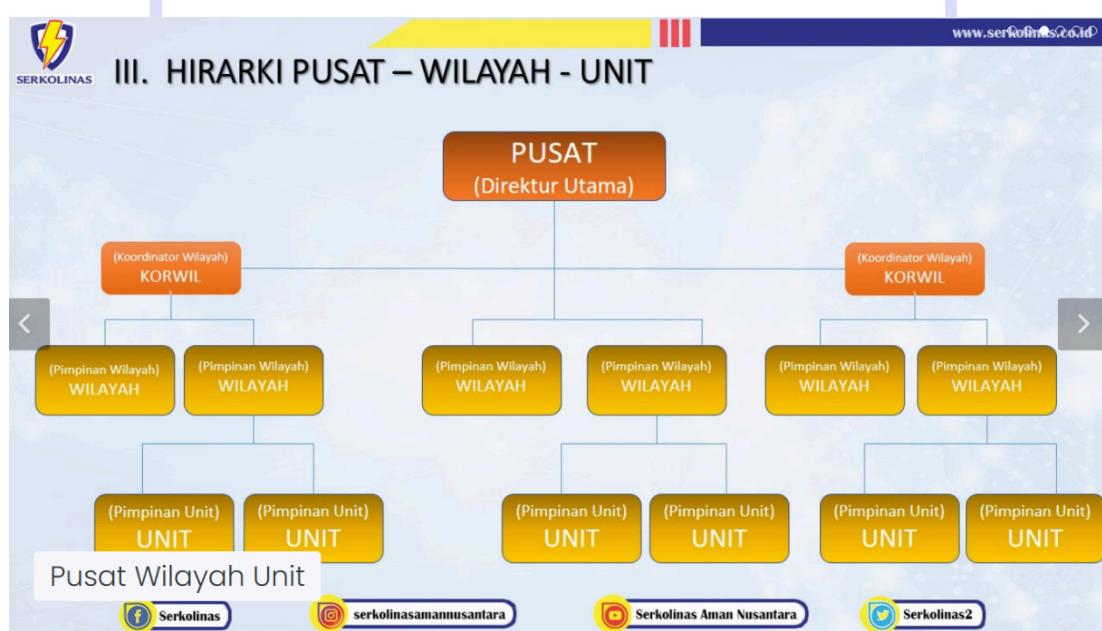
penyedia jasa pengamanan fisik (security guard) dengan fokus pada pasar perumahan dan pusat perbelanjaan di wilayah Jakarta dan sekitarnya. Pada tahun 2014, perusahaan mulai melakukan diversifikasi layanan dengan menambahkan solusi keamanan elektronik, termasuk instalasi CCTV, sistem alarm, dan access control. Ekspansi ini didorong oleh visi pendiri untuk menyediakan solusi keamanan terintegrasi yang menggabungkan komponen manusia dan teknologi.

Tahun 2016 menjadi titik penting dalam perkembangan perusahaan dengan dibukanya kantor cabang pertama di Surabaya, yang diikuti dengan pembukaan kantor cabang di Bandung pada tahun 2017. Ekspansi geografis ini didukung oleh pengembangan infrastruktur teknologi informasi, termasuk implementasi jaringan wide area network (WAN) untuk menghubungkan kantor pusat dengan kantor cabang. Pada tahun 2018, PT Serkolinas Aman Nusantara mengembangkan layanan konsultasi keamanan dan manajemen risiko, yang memperluas portofolio layanan dan segmen pasar yang dilayani. Perkembangan ini juga menandai transformasi perusahaan dari penyedia jasa keamanan konvensional menjadi partner strategis dalam manajemen keamanan dan risiko.

Tahun 2020-2022 menjadi periode tantangan dan adaptasi akibat pandemi COVID-19. Selama periode ini, perusahaan melakukan investasi signifikan dalam teknologi pemantauan jarak jauh dan solusi keamanan berbasis cloud, yang memerlukan peningkatan kapasitas dan keandalan infrastruktur jaringan. Pada tahun 2023, perusahaan meluncurkan layanan Integrated Security Operations Center (ISOC) yang menggabungkan pemantauan keamanan fisik dan siber secara real-time. Layanan ini menghasilkan peningkatan signifikan dalam volume data yang diproses dan kebutuhan akan jaringan yang andal dan responsif.

Saat ini di tahun 2025, PT Serkolinus Aman Nusantara telah tumbuh menjadi perusahaan keamanan terpadu dengan lebih dari 500 karyawan dan melayani lebih dari 200 klien korporat di seluruh Indonesia. Perusahaan terus berinvestasi dalam teknologi dan pengembangan kompetensi untuk mempertahankan posisinya sebagai pemimpin di industri keamanan.

3.1.2 Struktur dan Organisasi dan Fungsi



Struktur Umum

1. Direktur Utama (Pahala Lingga) merupakan posisi eksekutif tertinggi yang bertanggung jawab atas keseluruhan operasional perusahaan dan implementasi strategi bisnis. Direktur Utama membawahi dua divisi utama:
2. Direktur Teknik-Operasi yang bertanggung jawab pada aspek teknis dan operasional perusahaan. Divisi ini membawahi:
 - 1) Departemen IT System yang mengelola infrastruktur teknologi informasi

- 2) Departemen Teknik & Operasi yang menangani aspek teknis layanan keamanan.
- 3) KADIV Non TR dan KADIV TR yang mengelola aspek teknis dengan fokus berbeda

KADIV SDM & KEU (Kepala Divisi Sumber Daya Manusia dan Keuangan) yang mengelola aspek administratif perusahaan, terdiri dari:

- 1) HRD yang mengelola rekrutmen, pengembangan, dan kesejahteraan karyawan
- 2) Cashier yang menangani transaksi keuangan operasional
- 3) TAX & GA (Pajak dan General Affairs) yang mengurus perpajakan dan urusan umum
- 4) ACC & ADM (Accounting dan Administrasi) yang mengelola pembukuan dan dokumentasi

Struktur horizontal perusahaan diatur melalui sistem koordinasi wilayah. KORWIL (Koordinator Wilayah) bertugas mengkoordinasikan operasional di beberapa wilayah geografis. Masing-masing KORWIL membawahi beberapa PIM WIL (Pimpinan Wilayah) yang bertanggung jawab atas operasional di wilayah tertentu.

Hirarki Pusat-Wilayah-Unit

Model kedua menjelaskan hierarki operasional perusahaan yang terdesentralisasi:

1. PUSAT dipimpin oleh Direktur Utama sebagai pusat koordinasi dan pengambilan keputusan strategis untuk seluruh operasional perusahaan.
2. KORWIL (Koordinator Wilayah) berfungsi sebagai penghubung antara Pusat dengan Wilayah. Mereka bertanggung jawab memastikan implementasi kebijakan pusat dilaksanakan secara konsisten di berbagai wilayah. Posisi ini

memainkan peran penting dalam mengkoordinasikan operasional regional dan mengawasi kinerja wilayah-wilayah di bawah tanggung jawabnya.

3. WILAYAH (Pimpinan Wilayah) merupakan unit operasional yang mengelola layanan keamanan dalam cakupan geografis tertentu. Setiap wilayah memiliki otonomi terbatas dalam mengelola operasional harianya namun tetap mengikuti standar dan kebijakan yang ditetapkan oleh Pusat.
4. UNIT (Pimpinan Unit) adalah tingkatan operasional terkecil yang bertanggung jawab langsung terhadap pelaksanaan layanan keamanan di lokasi spesifik.

Unit-unit ini berada di garis terdepan dalam memberikan layanan kepada klien.

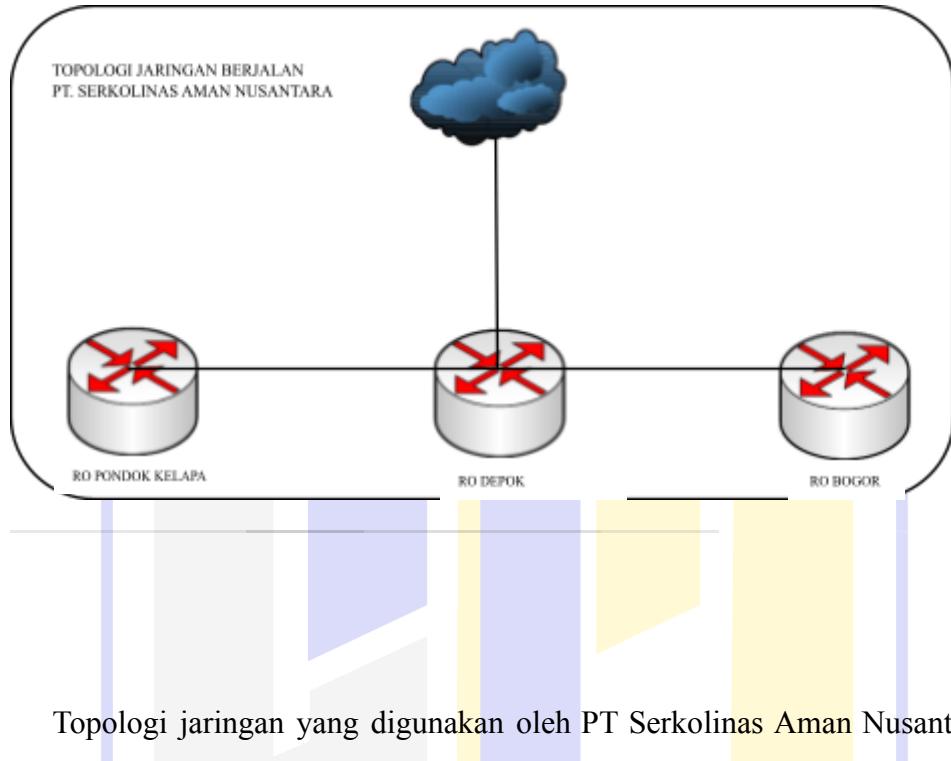
Struktur hierarkis ini memungkinkan PT Serkolinas Aman Nusantara untuk:

- 1) Mempertahankan kontrol kualitas yang ketat melalui sistem pengawasan berjenjang
- 2) Mengembangkan bisnis ke berbagai wilayah geografis sambil mempertahankan standar layanan
- 3) Merespons cepat terhadap kebutuhan dan situasi di lapangan melalui unit-unit operasional
- 4) Memastikan komunikasi dan koordinasi yang efektif antara pusat dengan berbagai tingkatan operasional

Melalui struktur organisasi yang terintegrasi ini, PT Serkolinas Aman Nusantara dapat memberikan layanan keamanan yang komprehensif, konsisten, dan berkualitas tinggi kepada seluruh kliennya di berbagai wilayah operasional.

3.2 Skema Jaringan Berjalan

3.2.1 Topologi Jaringan



Topologi jaringan yang digunakan oleh PT Serkolinas Aman Nusantara saat ini masih sangat sederhana dan belum menerapkan sistem failover yang memadai. Jaringan dibangun dengan pola linear point-to-point, di mana setiap perangkat hanya memiliki satu jalur komunikasi aktif menuju perangkat lainnya. Kondisi ini membuat jaringan sangat rentan apabila terjadi kegagalan koneksi pada salah satu titik, karena tidak ada jalur alternatif yang dapat digunakan secara otomatis. Dengan demikian, stabilitas komunikasi antar kantor cabang dan pusat menjadi sangat tergantung pada satu koneksi saja.

Topologi seperti ini sebenarnya umum ditemukan pada perusahaan berskala kecil yang belum memiliki kebutuhan tinggi terhadap mobilitas dan redundansi. Namun, seiring berkembangnya kebutuhan komunikasi dan integrasi data, struktur topologi linear menjadi kendala serius dalam memastikan kontinuitas layanan. Tidak

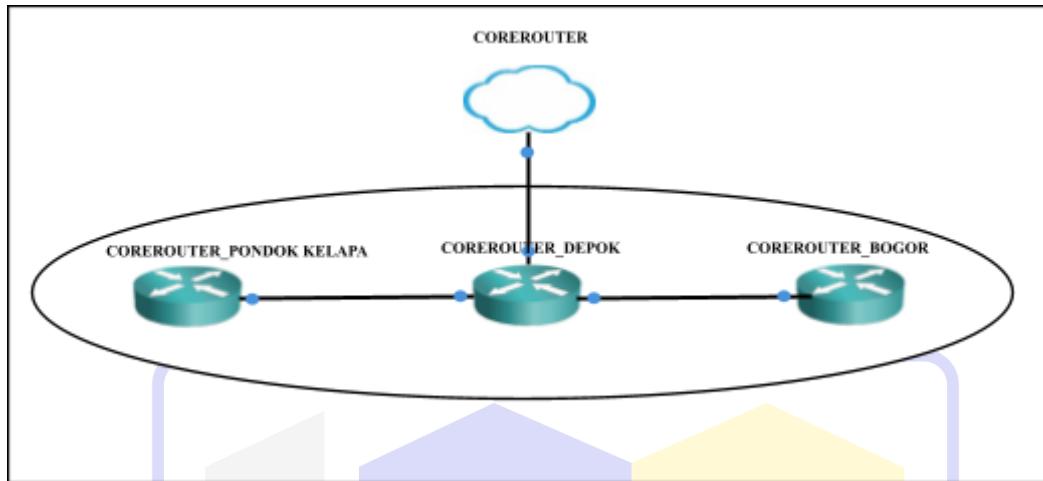
adanya konfigurasi link backup maupun load balancing menyebabkan terjadinya potensi downtime yang tinggi. Hal ini tentu berdampak langsung pada efektivitas kerja dan kecepatan akses informasi antar unit kerja.

Selain itu, keterbatasan topologi ini menghambat fleksibilitas pengembangan jaringan jika terjadi penambahan perangkat atau cabang baru. Proses ekspansi akan memerlukan konfigurasi manual yang kompleks karena setiap node tambahan harus dimasukkan ke dalam sistem secara manual. Hal ini tidak hanya menyita waktu, tetapi juga meningkatkan potensi kesalahan teknis pada saat proses integrasi berlangsung. Oleh karena itu, topologi jaringan yang sekarang perlu segera direvisi agar dapat menunjang kebutuhan perusahaan yang terus bertumbuh.

3.2.2 Arsitektur Jaringan

PT Serkolinus aman nusantara, merupakan perusahaan yang bergerak dibidang IT yaitu melayani *service* : *Colocation, Internet Bandwith* dan *Wireless*. Semua perangkat router PT. Serkolinus aman nusantara menggunakan vendor mikrotik baik di area pusat maupun disisi client. Karena selain harga yang lebih terjangkau, juga mempunyai kemampuan yang sangat baik dan tidak kalah dengan router dari vendor lain yang harganya lebih mahal. Sistem routing yang dipakai antar router backbone masih menggunakan static routing. Pengisian table routing masih dilakukan secara manual saat melakukan penambahan dan konfigurasi.

3.2.3 Skema Jaringan



Keterangan :

1. Media dan jalur yang digunakan untuk dapat menghubungkan antara router backbone dan router backbone ke client ialah menggunakan jalur ME (Metro Ethernet) milik sendiri dengan menggunakan media transmisi Fiber Optic.
2. Di setiap router terhubung ke switch manage dimana didalamnya terdapat konfigurasi VLAN (Virtual Local Area Network) di tiap port-nya.
3. Routing protokol yang digunakan sebagai fungsi distribusi masih menggunakan routing static.

3.2.4 Keamanan Jaringan

Pada penelitian ini penulis menganalisa keamanan jaringan pada PT Aman serkolinsa nusantara antara lain sebagai berikut:

1. Firewall

Pada Perusahaan PT Aman serkolinus nusantara di setiap perangkat router menerapkan metode authentifikasi username dan password yang dimiliki oleh setiap technical support untuk memproteksi semua hardware dan software dari serangan network luar dan juga memiliki firewall untuk melakukan blocking apabila ada ip yang tidak dikenal maupun ada Distributed Denial of Service attacks (DDOS) dari luar untuk melakukan gangguan pada jaringan internal PT Aman serkolinus nusantara

2. Antivirus

Pada Perusahaan PT Aman serkolinus nusantara di setiap komputer user menggunakan antivirus Kaspersky serta bawaan dari windows yaitu microsoft security essentials dan setiap komputer user dilakukan pemberian password yang berbeda-beda.

3.2.5 Spesifikasi Hardware dan Software Jaringan

Spesifikasi hardware jaringan dan software jaringan yang sudah ada di PT Aman serkolinus nusantara antara lain adalah sebagai berikut:

1. Hardware

a. Switch TPLink TL-SG1024

TP-Link TL-SG1024 adalah switch unmanaged dengan 24 port Gigabit Ethernet yang dirancang untuk memberikan konektivitas jaringan berkecepatan tinggi secara andal dan efisien. Dengan desain plug and play, perangkat ini mudah digunakan tanpa perlu konfigurasi tambahan, cocok untuk lingkungan kantor atau jaringan skala menengah. Casing logam yang kokoh dan desain tanpa kipas memastikan operasi yang senyap dan tahan lama. Dilengkapi teknologi hemat energi

IEEE 802.3az, TL-SG1024 juga membantu mengurangi konsumsi daya secara otomatis sesuai beban kerja jaringan. Switch ini digunakan sebagai switching antar router distribusi PT.Serkolinas Aman Nusantara.



Tabel III.1. Keterangan Switch

Switch TPLink TL-SG1024	Spesifikasi
Tipe	Switch Unmanaged
Jumlah Port	24 port RJ45 10/100/1000 Mbps Auto-Negotiation
Auto MDI/MDIX	Ya
Kecepatan Switching	48 Gbps
Forwarding Rate	35.7 Mpps
MAC Address Table	8K
Buffer Memory	4.1 Mbit
Metode Switching	Store-and-Forward
Standar & Protokol	IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3x, 802.1p
QoS (Quality of Service)	Mendukung IEEE 802.1p

Fitur Hemat Energi	IEEE 802.3az (Energy Efficient Ethernet)
Casing	Logam (metal)
Desain	Dapat dipasang di rak 19 inci (rackmount)
Sistem Pendingin	Tanpa kipas (fanless), operasi senyap
Indikator LED	Power, Link/Act per port
Konsumsi Daya Maksimum	13.3 Watt
Tegangan Operasi	100–240V AC, 50/60 Hz
Dimensi (W x D x H)	440 × 180 × 44 mm
Berat	Sekitar 2.5 kg

Sumber : PT. Serkolinas Aman Nusantara (2025)

b. **Router Mikrotik X2 Router BOARD 1100 AH**

Router MikroTik RouterBOARD 1100 AH X2 merupakan perangkat jaringan profesional yang dirancang untuk kebutuhan jaringan berskala menengah hingga besar, seperti ISP kecil, kantor, atau instansi pemerintah. Router ini menggunakan prosesor PowerPC dual-core 1066 MHz dan dilengkapi dengan RAM sebesar 2 GB, menjadikannya mampu menangani trafik jaringan yang tinggi dengan stabilitas yang baik. Dilengkapi dengan 13 port Gigabit Ethernet, perangkat ini mendukung berbagai fitur lanjutan dari sistem operasi RouterOS, seperti firewall, manajemen bandwidth (queues), VPN, PPPoE server, VLAN, hingga hotspot gateway. Model "X2" menunjukkan konfigurasi ganda yang umumnya digunakan untuk keperluan load balancing atau failover, memastikan koneksi tetap berjalan meskipun salah satu unit

mengalami gangguan. Router ini juga memiliki lisensi RouterOS Level 6, memberikan akses penuh dan mengatur serta menyalurkan internet kepada client di PT Serkolinas Aman Nusantara.



Tabel III.2. Router MikroTik

Mikrotik X2 Router BOARD 1100 AH	Spesifikasi
Processor	PowerPC P2020 Dual Core 1066 MHz
RAM	2 GB DDR2
Port Ethernet	13x Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps)
Port USB	1x USB 2.0

2. Software

Sistem operasi yang digunakan pada PT.Serkolinas Aman Nusantara untuk saat ini adalah Mikrotik OS yang dipakai pada setiap *router pc*, Windows10 untuk setiap komputer kerja dilingkungan kantor, VMware Vsphere digunakan untuk sistem operasi pada server, CentOS, dan juga Proxmox VE.

3.3 Permasalahan

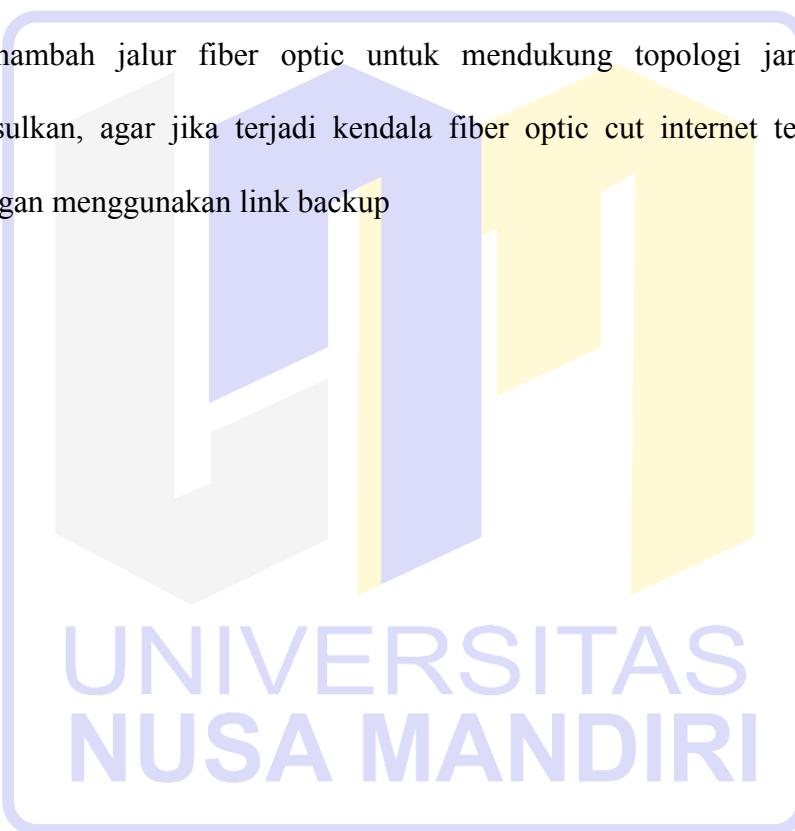
Permasalahan utama yang dihadapi oleh PT Serkolinas Aman Nusantara dalam jaringan berjalan saat ini adalah keterbatasan penggunaan static routing. Metode ini mengharuskan administrator jaringan melakukan konfigurasi secara manual pada setiap perangkat ketika terjadi perubahan atau penambahan rute baru. Kondisi ini menimbulkan risiko kesalahan konfigurasi yang tinggi serta membutuhkan waktu yang lama, terutama saat perusahaan melakukan ekspansi jaringan atau penyesuaian infrastruktur.

Selain itu, jaringan masih dibangun dengan topologi linear point-to-point yang tidak memiliki mekanisme failover otomatis. Apabila salah satu jalur koneksi mengalami gangguan, tidak tersedia jalur cadangan yang dapat menggantikan secara otomatis, sehingga menyebabkan downtime yang berpotensi menghambat aktivitas operasional perusahaan. Hal ini menjadi kendala serius karena perusahaan sangat bergantung pada konektivitas yang stabil untuk mendukung layanan keamanan dan komunikasi data antar cabang.

3.4 Alternatif Pemecahan Masalah

Adapun pemecahan masalah dari permasalahan yang penulis ulas diatas, sebagai berikut:

1. Menerepakan routing dinamik menggunakan protokol OSPF dengan fail over.
2. Mengubah topologi yang digunakan menggunakan topologi yang membentuk ring pada router backbone sehingga apabila ada putus disalah satu jalur maka jaringan dapat melewati jalur lain
3. Menambah jalur fiber optic untuk mendukung topologi jaringan yang diusulkan, agar jika terjadi kendala fiber optic cut internet tetap berjalan dengan menggunakan link backup



UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

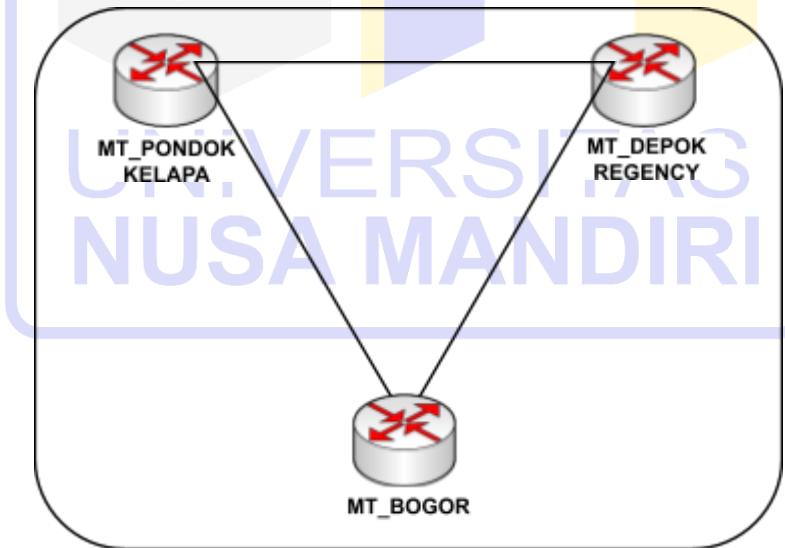
BAB IV

RANCANGAN SISTEM DAN PROGRAM USULAN

4.1 Jaringan Usulan

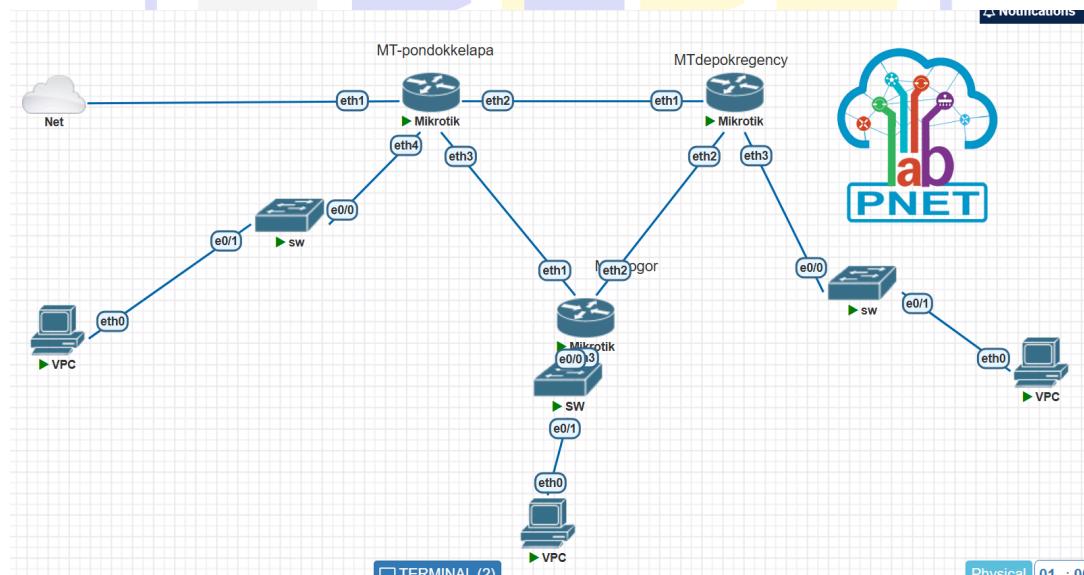
Untuk mendapatkan layanan koneksi jaringan yang stabil dan menghindari adanya down antar router backbone, umumnya suatu provider internet memiliki dua atau lebih link antar router backbone untuk salah satunya dijadikan sebagai secondary link atau backup pada saat link primary mengalami gangguan fo cut. Pada proses perpindahan link dari primary ke backup disebut sebagai failover atau redundant link. Sistem failover yang akan penulis gunakan sebagai failover pada jaringan antar backbone nanti menggunakan OSPF atau *Open Shortest Path First*.

4.1.1 Topologi Jaringan



Pada jaringan usulan ini, router Pondok Kelapa, Depok, dan Bogor saling terhubung menggunakan protokol OSPF dalam Area 0. Setiap router bertukar informasi rute melalui LSA dan menentukan jalur terbaik menggunakan algoritma SPF berdasarkan nilai cost pada setiap link. Jalur dengan cost terendah menjadi jalur utama, sementara jalur lain diset dengan cost lebih tinggi sebagai jalur cadangan (failover). Jika jalur utama mengalami gangguan, OSPF akan secara otomatis melakukan perhitungan ulang dan mengalihkan trafik ke jalur cadangan tanpa konfigurasi manual, sehingga koneksi antar cabang tetap stabil dan downtime dapat diminimalkan.

4.1.2 Skema Jaringan



Gambar IV.2. Topologi Jaringan Usulan

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Pada skema jaringan yang penulis rancang media atau jalur yang digunakan untuk dapat menghubungkan antar router menggunakan media fiber optic dengan pengubahan jalur. Jalur fiber optik yang menghubungkan antar router backbone

terkoneksi pada tiap-tiap router backbone membentuk pola cincin atau ring. Konfigurasi routing OSPF di setiap router backbone yang terhubung. Sistem routing dengan menggunakan protokol OSPF ini memudahkan penambahan network pada system jaringan antar backbone dengan pemilihan jalur terbaik.

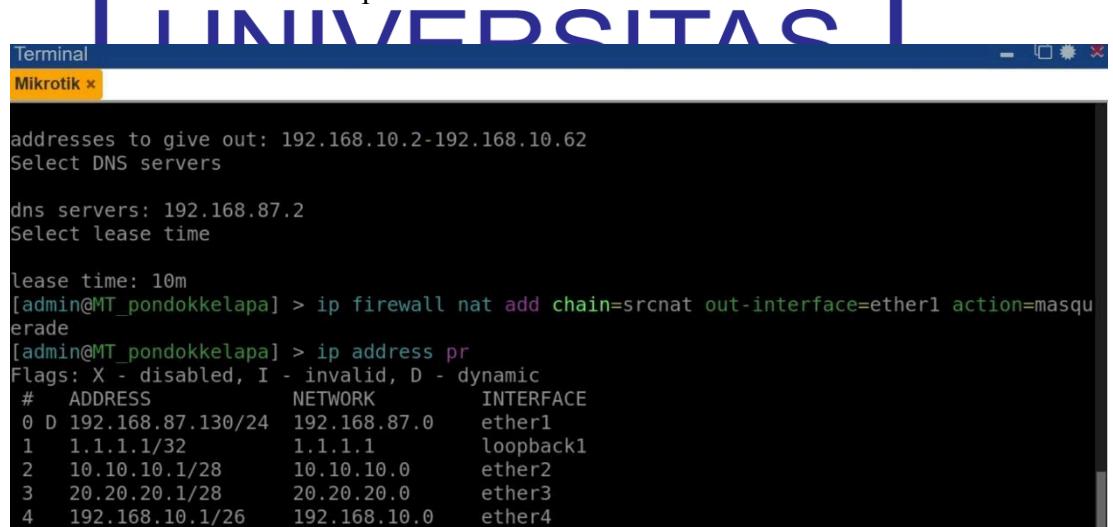
4.1.3. Keamanan Jaringan

Untuk system keamanan jaringan pada PT. Serkolinas Aman Nusantara tidak ada perubahan dikarenakan penulis hanya terfokus merubah konfigurasi topologi jaringan usulan dan pengubahan konfigurasi routing-nya.

4.1.4. Rancangan Aplikasi

Pada jaringan usulan ini protokol routing diubah dari routing static menjadi routing dynamic menggunakan OSPF. Protokol routing OSPF dengan membentuk topologi ring membuat suatu system failover yang membentuk backup koneksi antar router. Berikut adalah konfigurasi OSPF pada tiap-tiap router :

1. List IP Router Pondok Kelapa



```

Terminal
Mikrotik x

addresses to give out: 192.168.10.2-192.168.10.62
Select DNS servers

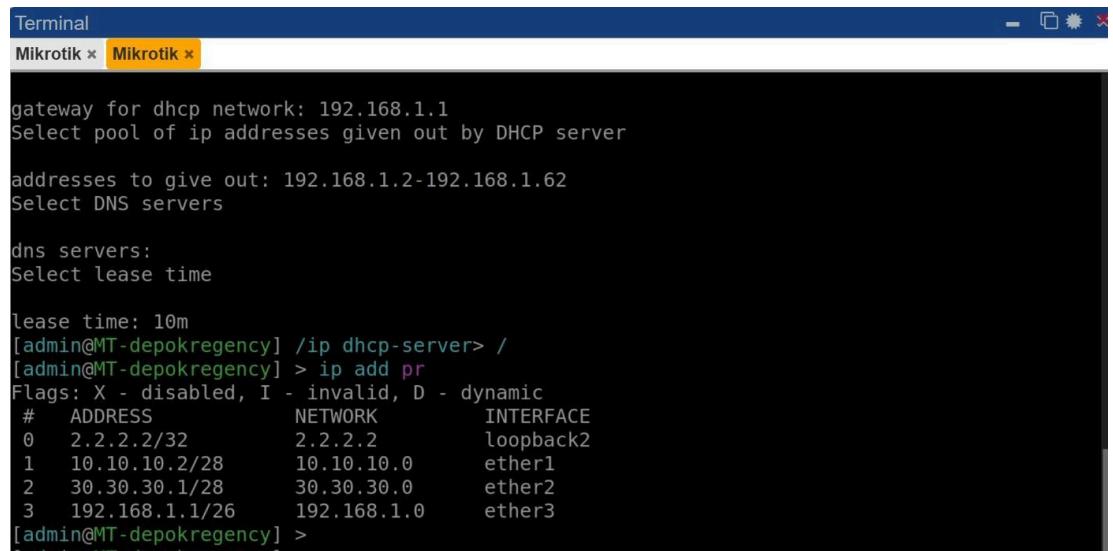
dns servers: 192.168.87.2
Select lease time

lease time: 10m
[admin@MT_pondokkelapa] > ip firewall nat add chain=srcnat out-interface=ether1 action=masquerade
[admin@MT_pondokkelapa] > ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS           NETWORK           INTERFACE
0 D 192.168.87.130/24 192.168.87.0   ether1
1 I 1.1.1.1/32        1.1.1.1        loopback1
2 I 10.10.10.1/28     10.10.10.0    ether2
3 I 20.20.20.1/28     20.20.20.0    ether3
4 I 192.168.10.1/26   192.168.10.0   ether4

```

Gambar IV.3. Konfigurasi IP Pada 1 Pondok_Kelapa

2. List IP Router Depok Regency



```

Terminal
Mikrotik ✘ Mikrotik ✘

gateway for dhcp network: 192.168.1.1
Select pool of ip addresses given out by DHCP server

addresses to give out: 192.168.1.2-192.168.1.62
Select DNS servers

dns servers:
Select lease time

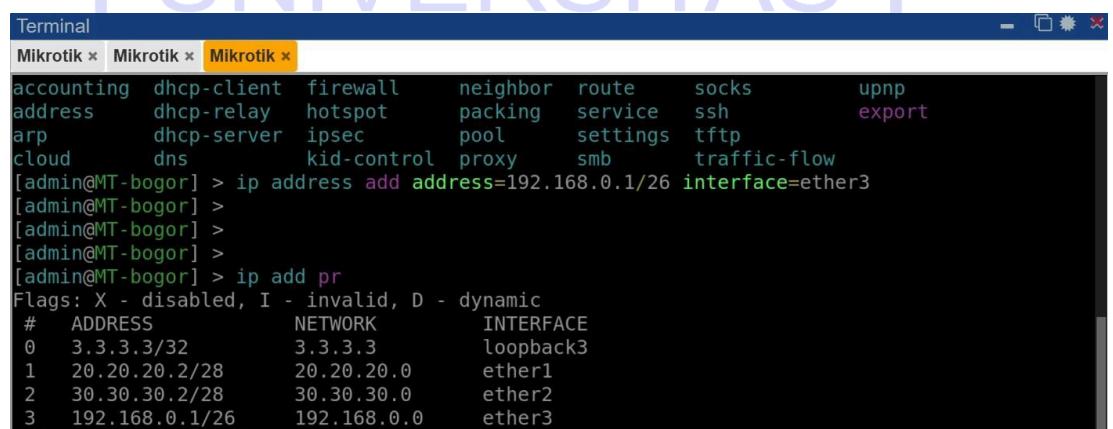
lease time: 10m
[admin@MT-depokregency] /ip dhcp-server> /
[admin@MT-depokregency] > ip add pr
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 2.2.2.2/32 2.2.2.2 loopback2
1 10.10.10.2/28 10.10.10.0 ether1
2 30.30.30.1/28 30.30.30.0 ether2
3 192.168.1.1/26 192.168.1.0 ether3
[admin@MT-depokregency] >

```

Gambar IV.4. Hasil Konfigurasi IP Router_Depok Regency

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2025)

3. List IP Router Bogor



```

Terminal
Mikrotik ✘ Mikrotik ✘ Mikrotik ✘

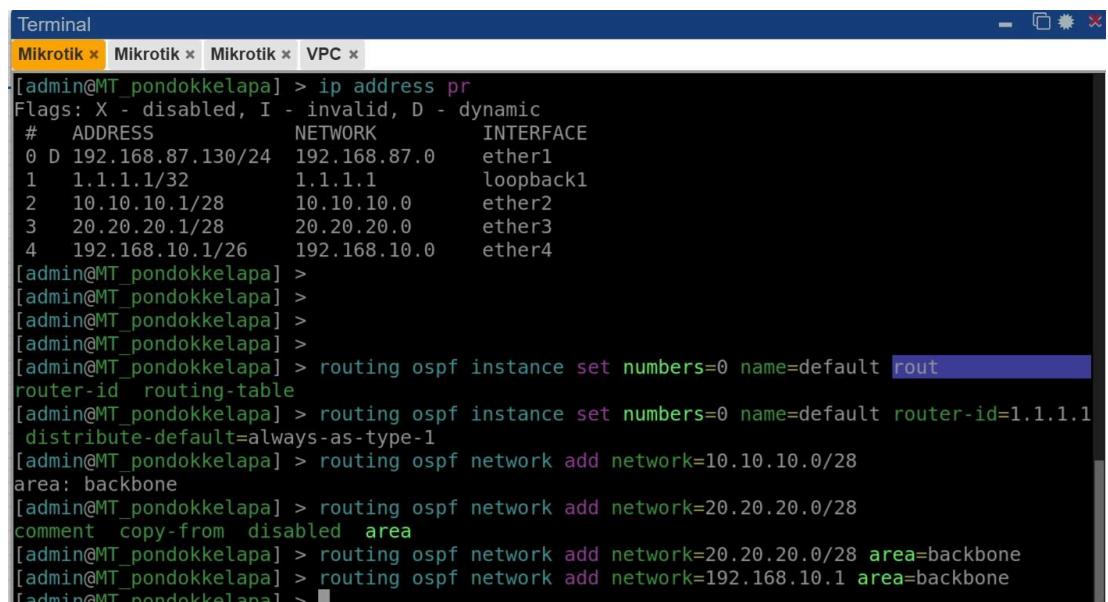
accounting dhcp-client firewall neighbor route socks upnp
address dhcp-relay hotspot packing service ssh export
arp dhcp-server ipsec pool settings tftp
cloud dns kid-control proxy smb traffic-flow
[admin@MT-bogor] > ip address add address=192.168.0.1/26 interface=ether3
[admin@MT-bogor] >
[admin@MT-bogor] >
[admin@MT-bogor] >
[admin@MT-bogor] > ip add pr
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 3.3.3.3/32 3.3.3.3 loopback3
1 20.20.20.2/28 20.20.20.0 ether1
2 30.30.30.2/28 30.30.30.0 ether2
3 192.168.0.1/26 192.168.0.0 ether3

```

Gambar IV.5. Konfigurasi Routing OSPF Router_Bogor

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2025)

4. Konfigurasi Routing OSPF Router Pondok Kelapa



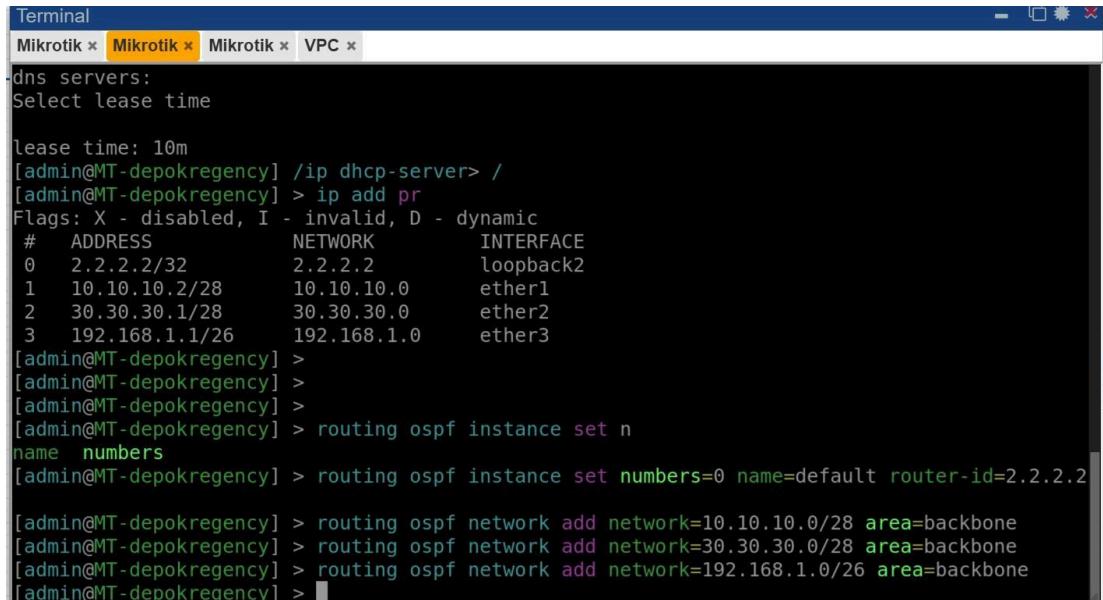
```
Terminal
Mikrotik x Mikrotik x Mikrotik x VPC x
[admin@MT_pondokkelapa] > ip address pr
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS           NETWORK           INTERFACE
0 D 192.168.87.130/24 192.168.87.0   ether1
1 1.1.1.1/32        1.1.1.1        loopback1
2 10.10.10.1/28    10.10.10.0    ether2
3 20.20.20.1/28    20.20.20.0    ether3
4 192.168.10.1/26  192.168.10.0   ether4
[admin@MT_pondokkelapa] >
[admin@MT_pondokkelapa] >
[admin@MT_pondokkelapa] >
[admin@MT_pondokkelapa] >
[admin@MT_pondokkelapa] > routing ospf instance set numbers=0 name=default route-table
[admin@MT_pondokkelapa] > routing ospf instance set numbers=0 name=default router-id=1.1.1.1
[admin@MT_pondokkelapa] > routing ospf instance set numbers=0 name=default distribute-default=always-as-type-1
[admin@MT_pondokkelapa] > routing ospf network add network=10.10.10.0/28
area: backbone
[admin@MT_pondokkelapa] > routing ospf network add network=20.20.20.0/28
comment copy-from disabled area
[admin@MT_pondokkelapa] > routing ospf network add network=20.20.20.0/28 area=backbone
[admin@MT_pondokkelapa] > routing ospf network add network=192.168.10.1 area=backbone
[admin@MT_pondokkelapa] >
```

Gambar IV.6 Hasil Konfigurasi OSPF Router_Pondok Kelapa |

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2025)

5. Konfigurasi Routing OSPF Router Depok Regency

LINIVERSITAS
NUSA MANDIRI



```

Terminal
Mikrotik x Mikrotik x Mikrotik x VPC x
dns servers:
Select lease time

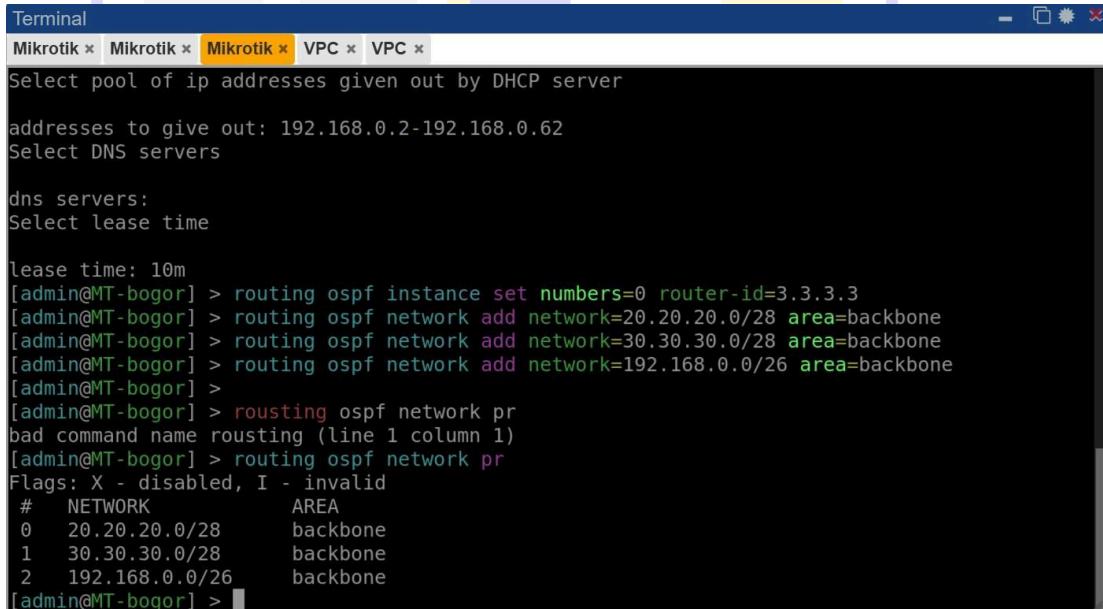
lease time: 10m
[admin@MT-depokregency] /ip dhcp-server> /
[admin@MT-depokregency] > ip add pr
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 2.2.2.2/32 2.2.2. loopback2
1 10.10.10.2/28 10.10.10.0 ether1
2 30.30.30.1/28 30.30.30.0 ether2
3 192.168.1.1/26 192.168.1.0 ether3
[admin@MT-depokregency] >
[admin@MT-depokregency] >
[admin@MT-depokregency] >
[admin@MT-depokregency] > routing ospf instance set n
name numbers
[admin@MT-depokregency] > routing ospf instance set numbers=0 name=default router-id=2.2.2.2
[admin@MT-depokregency] > routing ospf network add network=10.10.10.0/28 area=backbone
[admin@MT-depokregency] > routing ospf network add network=30.30.30.0/28 area=backbone
[admin@MT-depokregency] > routing ospf network add network=192.168.1.0/26 area=backbone
[admin@MT-depokregency] >

```

Gambar IV.7 Konfigurasi IP Pada Router Depok_Regency

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2025)

6. Konfigurasi Routing OSPF Router Bogor



```

Terminal
Mikrotik x Mikrotik x Mikrotik x VPC x VPC x
Select pool of ip addresses given out by DHCP server
addresses to give out: 192.168.0.2-192.168.0.62
Select DNS servers

dns servers:
Select lease time

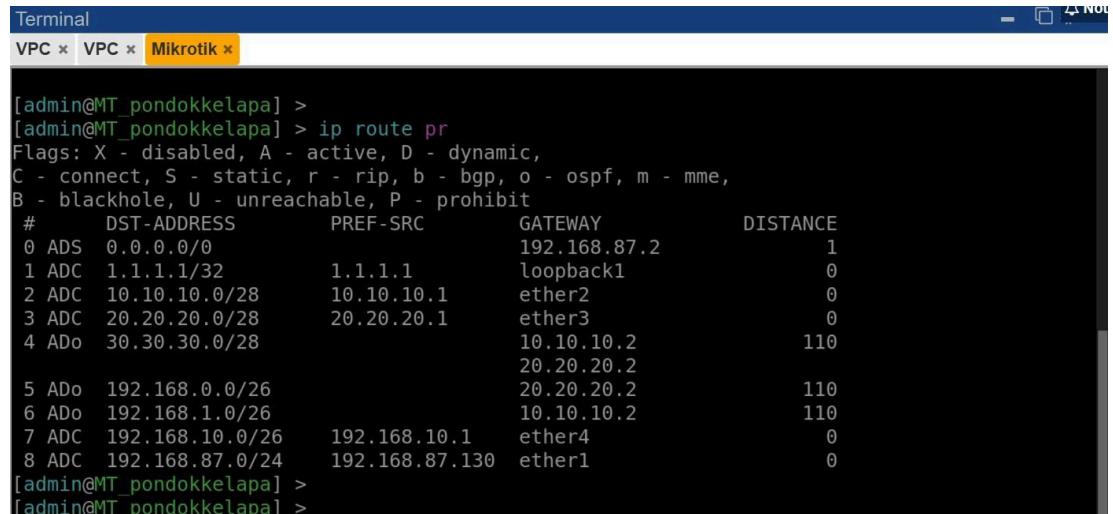
lease time: 10m
[admin@MT-bogor] > routing ospf instance set numbers=0 router-id=3.3.3.3
[admin@MT-bogor] > routing ospf network add network=20.20.20.0/28 area=backbone
[admin@MT-bogor] > routing ospf network add network=30.30.30.0/28 area=backbone
[admin@MT-bogor] > routing ospf network add network=192.168.0.0/26 area=backbone
[admin@MT-bogor] >
[admin@MT-bogor] > routing ospf network pr
bad command name routing (line 1 column 1)
[admin@MT-bogor] > routing ospf network pr
Flags: X - disabled, I - invalid
# NETWORK AREA
0 20.20.20.0/28 backbone
1 30.30.30.0/28 backbone
2 192.168.0.0/26 backbone
[admin@MT-bogor] >

```

Gambar IV.8. Hasil Konfigurasi IP Router

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2025)

7. Hasil table IP Route Router Pondok Kelapa



```

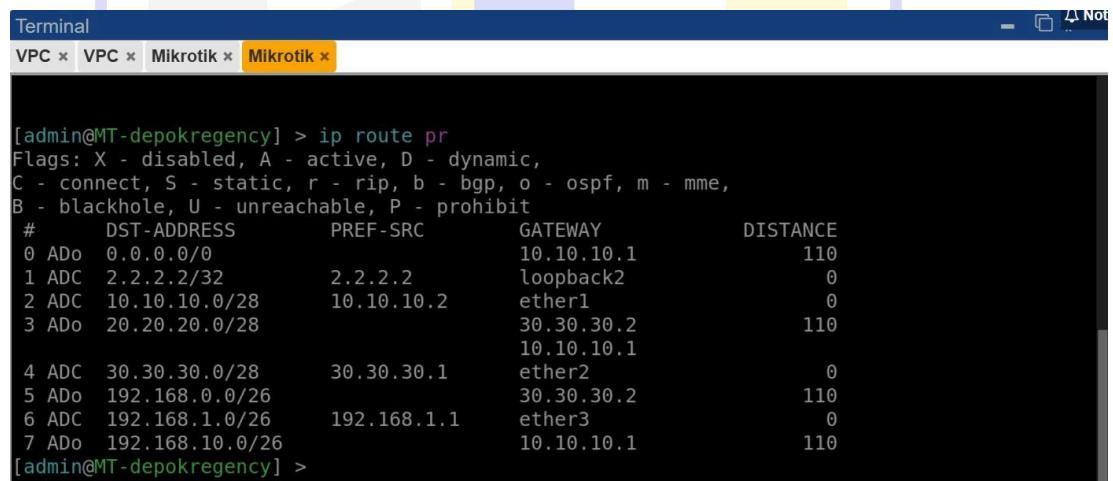
[admin@MT_pondokkelapa] > ip route pr
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
# DST-ADDRESS PREF-SRC GATEWAY DISTANCE
0 0.0.0.0/0 192.168.87.2 1
1 1.1.1.1/32 loopback1 0
2 10.10.10.0/28 ether2 0
3 20.20.20.0/28 ether3 0
4 30.30.30.0/28 10.10.10.2 110
20.20.20.2
5 192.168.0.0/26 20.20.20.2 110
6 192.168.1.0/26 10.10.10.2 110
7 192.168.10.0/26 192.168.10.1 ether4 0
8 192.168.87.0/24 192.168.87.130 ether1 0
[admin@MT_pondokkelapa] >
[admin@MT_pondokkelapa] >

```

Gambar IV.9. Hasil Konfigurasi

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2025)

8. Hasil table IP Route Router Depok Regency



```

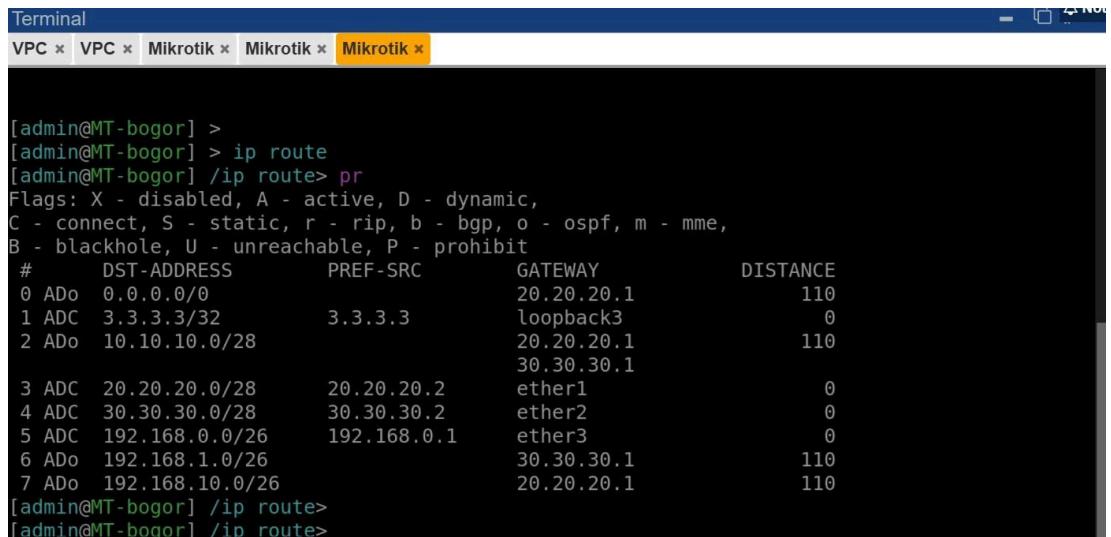
[admin@MT-depokregency] > ip route pr
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
# DST-ADDRESS PREF-SRC GATEWAY DISTANCE
0 0.0.0.0/0 10.10.10.1 110
1 2.2.2.2/32 loopback2 0
2 10.10.10.0/28 ether1 0
3 20.20.20.0/28 30.30.30.2 110
10.10.10.1
4 30.30.30.0/28 ether2 0
5 192.168.0.0/26 30.30.30.2 110
6 192.168.1.0/26 ether3 0
7 192.168.10.0/26 10.10.10.1 110
[admin@MT-depokregency] >
[admin@MT-depokregency] >

```

Gambar IV.10 Hasil Konfigurasi

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2025)

9. Hasil table IP Route Router Bogor



```

[admin@MT-bogor] >
[admin@MT-bogor] > ip route
[admin@MT-bogor] /ip route> pr
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
#      DST-ADDRESS      PREF-SRC      GATEWAY      DISTANCE
0  Ado  0.0.0.0/0          20.20.20.1      110
1  Adc  3.3.3.3/32        3.3.3.3      loopback3      0
2  Ado  10.10.10.0/28      20.20.20.1      110
                                         30.30.30.1
3  Adc  20.20.20.0/28      20.20.20.2      ether1        0
4  Adc  30.30.30.0/28      30.30.30.2      ether2        0
5  Adc  192.168.0.0/26      192.168.0.1      ether3        0
6  Ado  192.168.1.0/26      30.30.30.1      110
7  Ado  192.168.10.0/26     20.20.20.1      110
[admin@MT-bogor] /ip route>
[admin@MT-bogor] /ip route>

```

Gambar IV.11 Hasil Konfigurasi

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2025)

4.1.5. Manajemen Jaringan

Manajemen jaringan menjadi sangat penting dalam membangun suatu jaringan komputer apalagi jika jaringan Komputer sudah sangat luas cakupannya, maka manajemen jaringan sangat penting untuk memonitoring dan menjaga jaringan agar tetap berjalan dengan baik.

Pada penerapannya pengubahan struktur topologi dengan metode OSPF sebagai failover ini sangat membantu administrator jaringan untuk me-manage jaringan jika salah satu link down. Penambahan jaringan pun dapat dilakukan dengan mudah tanpa mengatur ip route apalagi jika dalam jumlah banyak.

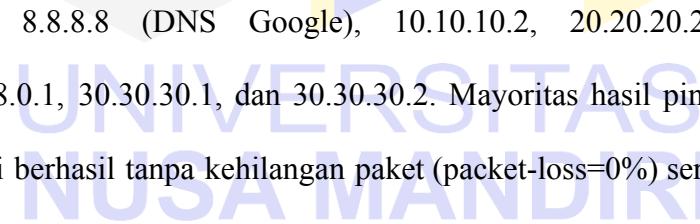
4.2 Pengujian Jaringan

4.2.1 Pengujian Jaringan Awal

Dalam pengujian awal ini penulis melakukan ping antar router untuk mengetahui hasil konfigurasi pada simulasi yang telah di buat. Ping pertama

dilakukan ke arah google untuk mengetahui apakah telah mendapatkan koneksi ke arah internet. Selanjutnya melakukan ping antar router dan network antar router. Berikut adalah penjelasannya :

1. Tes koneksi ping dari Router Pondok Kelapa dilakukan untuk memastikan bahwa router tersebut dapat berkomunikasi dengan semua router tujuan di jaringan, baik lokal maupun antar-semen. Berdasarkan hasil yang ditampilkan dalam dua gambar, pengujian dilakukan ke berbagai alamat IP



```

Mikrotik x Mikrotik x Mikrotik x VPC x VPC x
[admin@MT_pondokkelapa] >
[admin@MT_pondokkelapa] > ping 8.8.8.8
SEQ HOST                               SIZE TTL TIME STATUS
 0 8.8.8.8                           56 128 14ms
 1 8.8.8.8                           56 128 8ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=8ms avg-rtt=11ms max-rtt=14ms

[admin@MT_pondokkelapa] > ping 10.10.10.2
SEQ HOST                               SIZE TTL TIME STATUS
 0 10.10.10.2                         56 64 1ms
 1 10.10.10.2                         56 64 1ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=1ms max-rtt=1ms

[admin@MT_pondokkelapa] > ping 20.20.20.2
SEQ HOST                               SIZE TTL TIME STATUS
 0 20.20.20.2                         56 64 1ms
 1 20.20.20.2                         56 64 1ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=1ms max-rtt=1ms

[admin@MT_pondokkelapa] > ping 192.168.1.1
SEQ HOST                               SIZE TTL TIME STATUS
 0 192.168.1.1                         56 64 1ms
 1 192.168.1.1                         56 64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=1ms

```

seperti 8.8.8.8 (DNS Google), 10.10.10.2, 20.20.20.2, 192.168.1.1, 192.168.0.1, 30.30.30.1, dan 30.30.30.2. Mayoritas hasil ping menunjukkan koneksi berhasil tanpa kehilangan paket (packet-loss=0%) serta waktu respon (RTT) yang rendah dan stabil, menandakan koneksi jaringan yang baik.

Namun terdapat satu anomali pada ping ke alamat 30.30.30.1, di mana hanya 1 dari 2 paket yang diterima, yang mengindikasikan adanya kemungkinan gangguan ringan atau keterlambatan di jalur tersebut.

2. Tes koneksi ping dari Router Depok Regency dilakukan untuk memastikan komunikasi jaringan antar router berjalan dengan baik dan stabil. Pada hasil

pengujian yang ditampilkan, router melakukan ping ke berbagai IP tujuan seperti 8.8.8.8 (DNS Google), 10.10.10.1, 20.20.20.1, 20.20.20.2, 30.30.30.2, serta ke beberapa IP jaringan lokal yaitu 192.168.10.1, 192.168.0.1, dan 192.168.1.1. Semua pengujian menunjukkan hasil sukses dengan nilai packet-loss=0%, serta waktu respon (RTT) yang rendah dan stabil,

```
Mikrotik x Mikrotik x Mikrotik x VPC x VPC x
[admin@MT-depokregency] >
[admin@MT-depokregency] > ping 8.8.8.8
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 8.8.8.8 56 127 18ms
1 8.8.8.8 56 127 7ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=7ms avg-rtt=12ms max-rtt=18ms

[admin@MT-depokregency] > ping 10.10.10.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 10.10.10.1 56 64 2ms
1 10.10.10.1 56 64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=1ms max-rtt=2ms

[admin@MT-depokregency] > ping 20.20.20.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 20.20.20.1 56 64 17ms
1 20.20.20.1 56 64 6ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=6ms avg-rtt=11ms max-rtt=17ms

[admin@MT-depokregency] > ping 20.20.20.2
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 20.20.20.2 56 64 3ms
1 20.20.20.2 56 64 1ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=2ms max-rtt=3ms

[admin@MT-depokregency] > ping 30.30.30.2
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 30.30.30.2 56 64 1ms
```

menandakan jaringan berfungsi dengan baik tanpa adanya gangguan. Meskipun beberapa ping menunjukkan nilai max-rtt yang sedikit lebih tinggi

```
Mikrotik x Mikrotik x Mikrotik x VPC x VPC x
[admin@MT-depokregency] > ping 192.168.10.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.10.1 56 64 1ms
1 192.168.10.1 56 64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=1ms

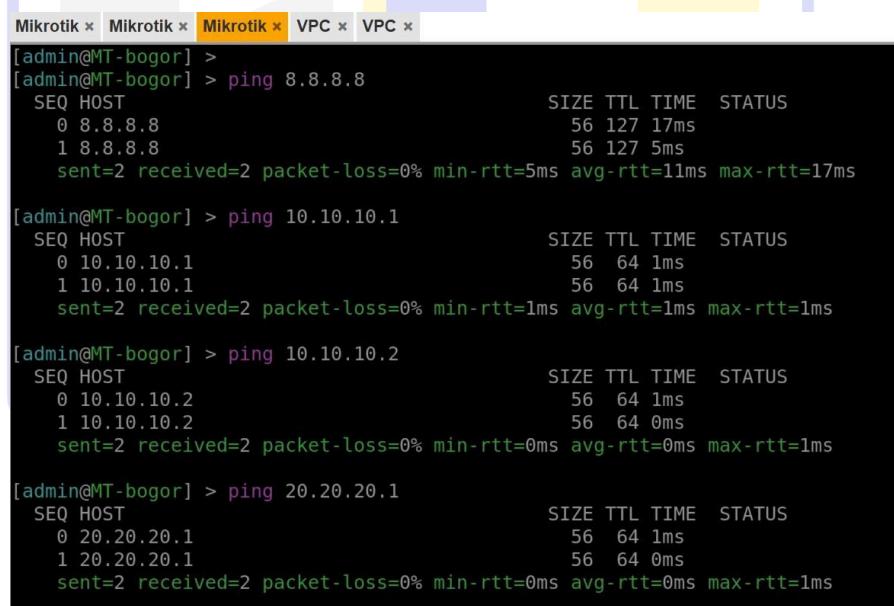
[admin@MT-depokregency] > ping 192.168.0.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.0.1 56 64 1ms
1 192.168.0.1 56 64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=1ms

[admin@MT-depokregency] > ping 192.168.1.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.1.1 56 64 1ms
1 192.168.1.1 56 64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=1ms

[admin@MT-depokregency] >
[admin@MT-depokregency] >
[admin@MT-depokregency] >
```

(seperti 18ms dan 17ms), keseluruhan koneksi dapat dikatakan optimal dan layak digunakan dalam operasional jaringan.

3. Tes koneksi ping dari Router Bogor dilakukan sebagai bagian dari proses verifikasi jaringan untuk memastikan bahwa perangkat tersebut dapat menjangkau semua router lain dalam topologi jaringan yang ada. Berdasarkan hasil pengujian, router melakukan ping ke alamat IP eksternal (8.8.8.8) serta ke berbagai IP router internal seperti 10.10.10.1, 10.10.10.2, 20.20.20.1, 20.20.20.2, 30.30.30.1, 30.30.30.2, dan IP gateway lokal seperti 192.168.10.1, 192.168.0.1, dan 192.168.1.1. Semua pengujian menunjukkan hasil sukses tanpa packet loss dan waktu respon (RTT) yang sangat rendah dan stabil, dengan nilai minimum, rata-rata, dan maksimum RTT antara 0–5ms. Hasil ini menandakan bahwa koneksi jaringan dari Router Bogor berjalan sangat baik, tidak ada gangguan jaringan, serta koneksi ke jaringan internal dan eksternal berfungsi dengan optimal.



```

Mikrotik ✘ Mikrotik ✘ Mikrotik ✘ VPC ✘ VPC ✘
[admin@MT-bogor] >
[admin@MT-bogor] > ping 8.8.8.8
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 8.8.8.8 56 127 17ms
1 8.8.8.8 56 127 5ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=5ms avg-rtt=11ms max-rtt=17ms

[admin@MT-bogor] > ping 10.10.10.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 10.10.10.1 56 64 1ms
1 10.10.10.1 56 64 1ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=1ms max-rtt=1ms

[admin@MT-bogor] > ping 10.10.10.2
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 10.10.10.2 56 64 1ms
1 10.10.10.2 56 64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=1ms

[admin@MT-bogor] > ping 20.20.20.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 20.20.20.1 56 64 1ms
1 20.20.20.1 56 64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=1ms

```

Gambar IV.14. Hasil Koneksi Ping 1

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

```

[admin@MT-bogor] > ping 20.20.20.2
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 20.20.20.2 56 64 1ms
1 20.20.20.2 56 64 1ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=1ms max-rtt=1ms

[admin@MT-bogor] > ping 30.30.30.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 30.30.30.1 56 64 0ms
1 30.30.30.1 56 64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

[admin@MT-bogor] > ping 30.30.30.2
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 30.30.30.2 56 64 1ms
1 30.30.30.2 56 64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=1ms

[admin@MT-bogor] > ping 192.168.10.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.10.1 56 64 1ms
1 192.168.10.1 56 64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=1ms

```

Gambar IV.14. Hasil Koneksi Ping 2

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

```

[admin@MT-bogor] > ping 192.168.0.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.0.1 56 64 0ms
1 192.168.0.1 56 64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

[admin@MT-bogor] > ping 192.168.1.1
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.1.1 56 64 1ms
1 192.168.1.1 56 64 1ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=1ms max-rtt=1ms

[admin@MT-bogor] >
[admin@MT-bogor] >

```

Gambar IV.14. Hasil Koneksi Ping 3

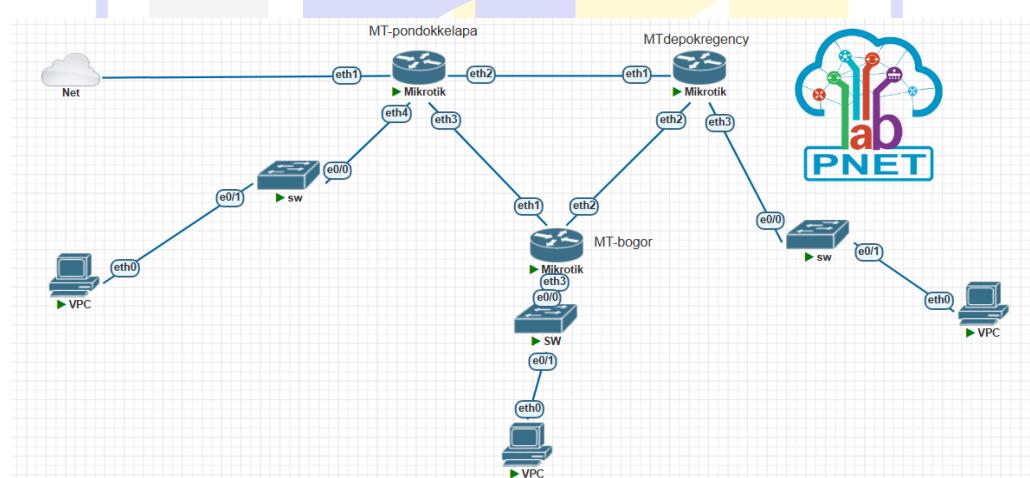
Sumber : Hasil Penelitian (2025)

4.2.2 Pengujian Jaringan Akhir

Pengujian pada jaringan akhir ini pada simulasi penulis melakukan ping koneksi client antar router. Pengujian dilakukan dengan dua kondisi dimana jaringan dengan kondisi normal dan dalam kondisi link diputus atau umpanya ada kendala fiber optic cut dan juga ping dilakukan ke arah google untuk melihat koneksi internet. Selanjutnya pengujian juga di lakukan dengan menampilkan traceroute ke

arah network router lain yang terhubung sebelum link terputus dan sesudah link di putus. Berikut hasil pengujinya :

1. Kondisi Link Router Pondok Kelapa dan Router Depok Regency telah berhasil terhubung secara topologi. Kedua router tersebut terhubung melalui perangkat jaringan pendukung seperti switch dan router lain yang membentuk jalur koneksi lintas jaringan antar lokasi. Topologi ini memperlihatkan koneksi dari VPC lokal di masing-masing area yang dapat berkomunikasi melalui rute yang sudah dikonfigurasi di tiap router. Hal ini menunjukkan bahwa secara fisik dan konfigurasi awal, jaringan antar router telah berhasil diintegrasikan.



Gambar IV.15. Hasil Kondisi Link Roter Pondok Kelapa dan Router Depok Regency

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

2. Hasil Uji Trace Route dari VPC lokal yang berada di jaringan Router Pondok Kelapa menuju IP tujuan 192.168.1.62 yang berada di jaringan Router Depok Regency. Hasil trace menunjukkan bahwa paket berhasil melewati beberapa hop: mulai dari gateway lokal (192.168.10.1), router antar jaringan (10.10.10.2), namun berhenti di hop ke-3 dengan pesan “Destination Unreachable” dari alamat 192.168.1.62. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun jalur antar router sudah

tersedia, kemungkinan ada konfigurasi routing atau akses (firewall) yang belum mengizinkan komunikasi penuh ke host tujuan di jaringan Depok Regency.

```
84 bytes from 192.168.1.62 icmp_seq=1 ttl=62 time=3.717 ms
84 bytes from 192.168.1.62 icmp_seq=2 ttl=62 time=1.598 ms
^C
VPCS> tracert 192.168.1.62
Bad command: "tracert 192.168.1.62". Use ? for help.

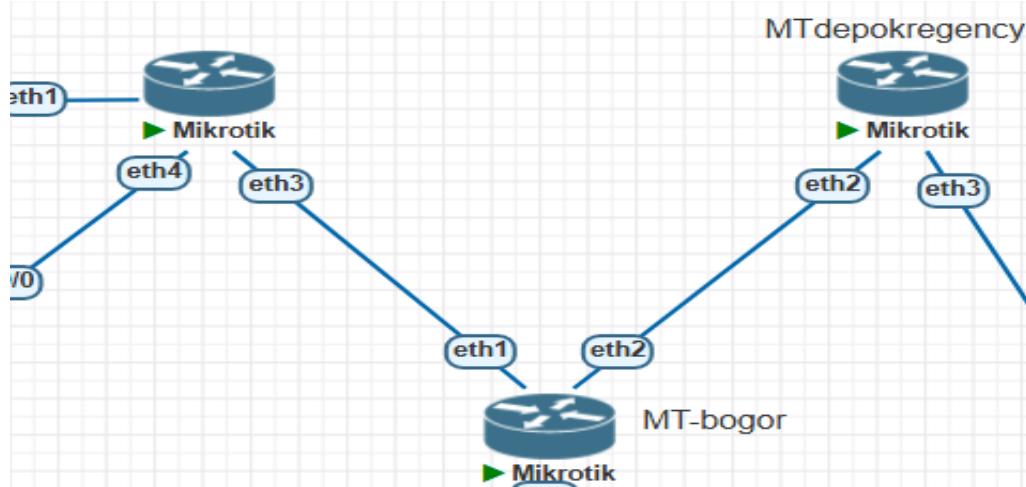
VPCS> traceroute 192.168.1.62
Bad command: "traceroute 192.168.1.62". Use ? for help.

VPCS> trace 192.168.1.62
trace to 192.168.1.62, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  192.168.10.1  1.437 ms  0.375 ms  0.370 ms
 2  10.10.10.2  1.836 ms  0.601 ms  0.514 ms
 3  *192.168.1.62  1.944 ms (ICMP type:3, code:3, Destination )
```

Gambar IV.16. Hasil Uji Trace Route

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

3. Kondisi Link Router Pondok Kelapa dan Router Depok Regency menunjukkan bahwa koneksi langsung antar kedua router tersebut sedang terputus. Topologi jaringan memperlihatkan bahwa jalur komunikasi yang sebelumnya langsung terhubung kini tidak aktif atau tidak ada link yang menghubungkan kedua router secara langsung. Sebagai gantinya, jaringan tampak menggunakan Router Bogor sebagai jalur perantara untuk menghubungkan Router Pondok Kelapa dan Router Depok Regency, sehingga komunikasi harus melewati rute alternatif ini. Kondisi ini menggambarkan adanya perubahan atau gangguan pada link utama yang mengharuskan jaringan mencari jalur lain agar tetap tersambung.



Gambar IV.17. Hasil Kondisi Link Router Pondok Kelapa dan Router Depok Regency

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

4. Hasil Pengecekan Delay Koneksi saat link antara Router Pondok Kelapa dan Router Depok Regency mengalami putus sementara. Pada awalnya, ping ke alamat IP 192.168.1.62 berhasil dengan waktu respon yang normal dan stabil, namun kemudian terlihat muncul beberapa kali timeout secara berturut-turut, menandakan paket ping tidak mendapat balasan dari tujuan.

```
VPC x VPC x
84 bytes from 192.168.1.62 icmp_seq=35 ttl=62 time=2.163 ms
84 bytes from 192.168.1.62 icmp_seq=36 ttl=62 time=1.496 ms
84 bytes from 192.168.1.62 icmp_seq=37 ttl=62 time=1.275 ms
192.168.1.62 icmp_seq=38 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=39 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=40 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=41 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=42 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=43 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=44 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=45 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=46 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=47 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=48 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=49 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=50 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=51 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=52 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=53 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=54 timeout
192.168.1.62 icmp_seq=55 timeout
84 bytes from 192.168.1.62 icmp_seq=56 ttl=61 time=2.881 ms
84 bytes from 192.168.1.62 icmp_seq=57 ttl=61 time=2.821 ms
84 bytes from 192.168.1.62 icmp_seq=58 ttl=61 time=1.981 ms
```

Gambar IV.18. Hasil Pengecekan Delay Koneksi

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

5. Hasil Trace Route dari lokal Router Pondok Kelapa menuju Router Depok Regency dengan IP tujuan 192.168.1.62. Proses trace menunjukkan jalur paket data melewati beberapa hop, dimulai dari router dengan IP 192.168.10.1, kemudian lanjut ke IP 20.20.20.2, dan ke 30.30.30.1. Namun, pada hop keempat, trace mengalami kegagalan dengan pesan "Destination port unreachable" yang berarti paket tidak dapat mencapai port tujuan. Hal ini menandakan bahwa koneksi ke router tujuan terputus atau tidak dapat dijangkau melalui jalur tersebut.

```
VPCS> trace 192.168.1.62
trace to 192.168.1.62, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  192.168.10.1  0.775 ms  0.440 ms  0.437 ms
 2  20.20.20.2  1.643 ms  0.743 ms  0.621 ms
 3  30.30.30.1  1.264 ms  0.918 ms  0.807 ms
 4  *192.168.1.62  1.166 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

VPCS>
```

Gambar IV.19. Hasil Trace Route dari lokal Router Pondok Kelapa /

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Berdasarkan hasil pengujian failover yang dilakukan, ketika jalur utama mengalami gangguan, router secara otomatis mengalihkan rute ke jalur cadangan melalui mekanisme perhitungan ulang OSPF menggunakan algoritma SPF. Waktu perpindahan rute terjadi dalam rentang beberapa detik sehingga koneksi antar cabang tetap berjalan tanpa intervensi manual. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi OSPF dengan skema failover mampu meningkatkan keandalan jaringan dan meminimalkan downtime pada PT Serkolas Aman Nusantara.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem routing OSPF pada jaringan PT Serkolinas Aman Nusantara, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi protokol OSPF berhasil menggantikan static routing yang sebelumnya digunakan pada jaringan perusahaan. Penggunaan OSPF membuat proses pertukaran informasi rute menjadi lebih otomatis, fleksibel, dan mudah beradaptasi terhadap perubahan topologi jaringan.
2. Penentuan cost pada setiap link berpengaruh terhadap pemilihan jalur utama dan jalur cadangan (failover path). Jalur dengan cost terendah dipilih sebagai rute utama, sedangkan jalur dengan cost lebih tinggi berfungsi sebagai backup. Hal ini memungkinkan jaringan tetap dapat beroperasi meskipun salah satu jalur utama mengalami gangguan.
3. Mekanisme failover berjalan dengan baik, ditunjukkan melalui hasil pengujian yang memperlihatkan bahwa ketika jalur utama terputus, router secara otomatis melakukan perhitungan ulang SPF dan mengalihkan trafik menuju jalur cadangan tanpa perlu konfigurasi manual. Proses perpindahan rute berlangsung dalam waktu cepat sehingga downtime dapat diminimalkan.
4. Dengan adanya penerapan OSPF dan skema failover, keandalan dan stabilitas jaringan perusahaan meningkat, terutama dalam mendukung operasional antar cabang. Rancangan ini dapat dijadikan acuan pengembangan sistem jaringan perusahaan di masa depan. Peralihan dari routing statis ke OSPF mengurangi ketergantungan pada konfigurasi manual dan memungkinkan pengelolaan

jaringan yang lebih efisien. Administrator tidak lagi perlu melakukan konfigurasi manual setiap kali terjadi perubahan topologi atau penambahan perangkat, yang tentunya mengurangi potensi kesalahan dan mempercepat proses adaptasi terhadap perubahan.



5.2 Saran

Untuk mengoptimalkan kinerja jaringan PT Serkolinus Aman Nusantara, beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Diperlukan pengembangan dokumentasi jaringan yang lebih terstruktur, baik dalam bentuk diagram, tabel konfigurasi, maupun catatan perubahan (change log). Hal ini bertujuan agar proses pemeliharaan jaringan dan troubleshooting dapat dilakukan dengan lebih cepat dan terarah.
2. Peningkatan pengembangan infrastruktur untuk melihat pertumbuhan perusahaan yang pesat, investasi dalam infrastruktur jaringan seperti perangkat router dan switch dengan kapasitas lebih besar.
3. Penentuan cost link sebaiknya dievaluasi secara berkala berdasarkan kondisi kualitas link terbaru. Jika terjadi peningkatan atau penurunan performa jalur tertentu, maka nilai cost dapat disesuaikan kembali untuk menjaga jalur utama tetap optimal.
4. Pelatihan bagi tim IT internal perlu dilakukan, khususnya terkait penggunaan routing dinamis, manajemen router Mikrotik, serta pemahaman dasar mekanisme failover. Dengan demikian, pengelolaan jaringan tidak sepenuhnya bergantung pada pihak luar.
5. Skalabilitas jaringan untuk mengantisipasi ekspansi jaringan di masa depan, perusahaan disarankan untuk merancang jaringan yang lebih fleksibel dan scalable.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniawan, O., Taufik, A., & Ariani, F. (2024). Perancangan routing OSPF Mikrotik pada PT. Arsen Kusuma Indonesia. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 8(2), 354-366. <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom/article/view/1682>.
- [2] Poerbaningtyas, E., & Adi, A. R. (2024). Sistem informasi manajemen VPN remote Mikrotik berbasis Codeigniter PHP framework di Desa Sawo. *J-INTECH (Journal of Information and Technology)*, (Volume 3, Nomor 1), 340-350. <https://jurnal.unity-academy.sch.id/index.php/jirsi/article/view/1234>
- [3] Wardana, M. A., Nusri, A. Z., & Juliandika. (2022). Jaringan virtual private network (VPN) berbasis Mikrotik pada Kantor Kecamatan Marioriawa Kabupaten Soppeng. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, 5(2), 107-120. <https://doi.org/10.57093/jisti.v5i2.135>.
- [4] Subandri, S., Sulistiyono, M. L. S. A., & Ramdhani, A. I. (2023). Rancang bangun jaringan menggunakan routing filter OSPF pada Mikrotik dengan metode PPDOIO di data center SMK Negeri 3 Kota Bekasi. *Jurnal Gerbang STMIK Bani Saleh*, 13(1), 39–47.
- [5] Eislam, C. M. R., Mulyana, D. I., & Akbar, Y. (2023). Implementasi jaringan failover menggunakan OSPF dengan algoritme Djikstra. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 19(1), 93–104. STMIK Banjarbaru. <https://issn.lipi.go.id/terbit/detail/1560842468>.
- [6] Raharjo, P. P., Setiawan, K., & Kastum. (2024). Implementasi backup koneksi jaringan menggunakan metode failover MikroTik pada PT Tiga Kawan Sertifikasi. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi (JIMIK)*, 5(3), 2899–2907. STMIK Cipta Karya Informatika. <https://journal.stmiki.ac.id/index.php/jimik/>
- [7] Alvionita, S., & Nurwasito, H. (2019). Analisis kinerja protokol routing OSPF, RIP dan EIGRP pada topologi jaringan mesh. *Jurnal Pengembangan*

- Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(8), 7444–7449. Universitas Brawijaya. <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- [8] Putra, Ardika Nugraha. (2025). Dasar dan Konsep Mengenai Jaringan Komputer. *Jurnal Jaringan Komputer dan Keamanan*, Universitas Widyaatama. https://www.researchgate.net/publication/389675154_DASAR_DAN_KONSEP_MENGENAI_JARINGAN_KOMPUTER
- [9] Buana, Wira. (2023). Pengembangan Jaringan Local Area Network (LAN) dan Wide Area Network (WAN) pada SMKN 4 Padang dengan Metode Research dan Development. *Jurnal JOISIE*, Vol. 7, No. 1, Juni 2023. <https://ejournal.pelitaindonesia.ac.id/ojs32/index.php/JOISIE/article/download/3268/1157>
- [10] Virdaus, Danar. (2023). Pengertian Topologi Jaringan Komputer dan Jenisnya. *ZonaPintar*. Diakses dari <https://www.zonapintar.id/topologi-jaringan-komputer/>
- [11] Skywalker, Yogi. (2021). Jenis-Jenis Jaringan pada Komputer. *IT-Jurnal.com*. Diakses dari <https://www.it-jurnal.com/jenis-jaringan-pada-komputer/>
- [12] DiengCyber. (2021). Penjelasan Pada Gambar Jaringan MAN. <https://diengcyber.com/jaringan-man/gambar-jaringan-man/>
- [13] Lestari, Novita Dwi. (2022). Akses Jaringan WAN (Wide Area Network) dengan Menggunakan Protokol Point to Point. Diakses dari <https://vitalestarijaya.wordpress.com/2015/10/13/akses-jaringan-wan-wide-area-network-dengan-menggunakan-protokol-point-to-point>
- [14] PyNet Labs. (2025). 9 Different Types of Computer Networks – LAN, WAN, Etc. Diakses dari <https://www.pynetlabs.com/types-of-computer-networks/>
- [15] Dianaape. (2025). Jaringan Peer to Peer (P2P): Pengertian dan Cara Kerja. Universitas Telkom Jakarta. <https://jakarta.telkomuniversity.ac.id/jaringan-peer-to-peer-p2p-pengertian-dan-cara-kerja/>

- [16] Putra, “TOPOLOGI JARINGAN : Pengertian, Macam Macam Topologi & Kelebihan Kekurangannya Salamadian,” Salamadian, 2021. <https://salamadian.com/topologi-jaringan-komputer/> (accessed Jun. 23, 2025).
- Zakaria, “Perangkat Jaringan Komputer dan Fungsinya,” www.nesabamedia.com, 2021. <https://www.nesabamedia.com/perangkat-jaringan-komputer/> (accessed Jun. 23, 2025).
- [17] A. Yugi, Pengertian LAN, MAN, WAN, dan PAN, “Cerdika 2021”.
- [18] M. Taruk, M.Wati, and E. Maria, “Model Optimasi Routing Protocol OSPF Pada Jaringan Wireless Mesh Dengan MPLS Traffic Engineering.” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komputer.*, vol. 14, No. 1, 2021.
- [19] Alexandromeo, “24 Jenis, Pengertian dan Fungsi Perangkat Jaringan Komputer,” MakinRajin, 2017. <https://makinrajin.com/blog/perangkat-jaringan-komputer/> (accessed Apr. 23, 2020).



UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Biodata Mahasiswa

NIM : 12210672
Nama Lengkap : Mohammad Fajar Dwi Junika Putra
Tempat/Tanggal Lahir : Sidoarjo, 18 Juni 2001
Alamat lengkap : Jl. Perikanan RT.01/02 NO.33 Pancoran Mas Depok
RT : 01/02 Kelurahan Pancoran Mas Kota Depok (1646)

II. Pendidikan

a. Formal

1. SD MI Al-Muhajirin Depok, lulus tahun 2014
2. SMP Negeri 19 Depok, lulus tahun 2017
3. SMA Negeri 5 Depok, lulus tahun 2020

b. Tidak Formal

1. Kursus komputer Paket Operator Terpadu (*Microsoft Office*), lulus tahun 2020. (contoh)
2. Kursus Database Administrator, Microsoft tahun 2021.

III.

Riwayat Pengalaman Berorganisasi / Perkerjaan

1. Ketua Karang Taruna Kelurahan Pancoran Mas, Kota Depok. tahun 2022/2023



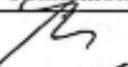
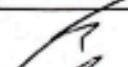
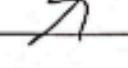
Depok, 23 Agustus 2025

Mohammad Fajar Dwi J.P

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

 UNIVERSITAS NUSA MANDIRI	LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI
UNIVERSITAS NUSA MANDIRI	

NIM 12210672
Nama Lengkap : Mohammad Fajar Dwi Junika Putra
Dosen Pembimbing : Andry Maulana, S. KOM.
Judul Tugas Akhir : Perancangan Routing Ospf Mikrotik Pada Jaringan PT.Serkolinas Aman Nusantara Dengan Skema Failover

No	Tanggal Bimbingan	Pokok Bahasan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	15/04/2025	Menentukan Judul Skripsi	
2.	21/04/2025	Revisi BAB I	
3.	28/04/2025	Landasan Teori BAB II	
4.	05/05/2025	Analisa Sistem Berjalan BAB II	
5.	13/05/2025	Revisi Skema Jaringan Berjalan BAB III	
6.	20/05/2025	Revisi Permasalahan Jaringan BAB III	
7.	27/05/2025	Topologi Jaringan BAB IV	
8.	10/06/2025	Revisi Skema Jaringan BAB IV	
9.	18/06/2025	Pengujian Jaringan Awal BAB IV	
10.	14/08/2025	Pengujian Jaringan Akhir BAB IV	
11.	29/08/2025	Revisi Kesimpulan BAB V	

Catatan untuk Dosen Pembimbing.

Bimbingan Tugas Akhir

- Dimulai pada tanggal : 15/04/2025
- Diakhiri pada tanggal : 29/08/2025
- Jumlah pertemuan bimbingan : 11.

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing

ANDRY MAULANA, S. KOM.

Keterangan:

* Lembar bimbingan Tugas Akhir diketik dan tanda tangan asli dan masing-masing Mahasiswa WAJIB melampirkan lembar bimbingan Tugas Akhir minimal 8 (delapan) kali bimbingan dan telah ditandatangani oleh Dosen Pembimbing.

SURAT KETERANGAN RISET



PT. SERKOLINAS AMAN NUSANTARA

LEMBAGA INSPEKSI TEKNIK KETENAGALISTRIKAN

UNIT PELAYANAN DEPOK

Cagar Alam Selatan No. 2F RT. 001 RW. 018

Kelurahan Pancoran Mas, Kecamatan Pancoran Mas, Depok 16436

Phone : 0813 8125 2964 / 0812 9744 9081 Email : serkolinas.depo@gmail.com

QSI

CERTIFICATE No. QSI-QMS-SAC059

SURAT KETERANGAN RISET

No: A046/SK/SAN/0225

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mochammad Akbar

Jabatan : Kepala Unit

Dengan ini menerangkan bahwa, yang tersebut di bawah ini :

Nama : Mohammad Fajar Dwi Junika Putra

NIM : 12210672

Alamat : JL. Perikanan 1 RT .01/02 NO. 3 Pancoran Mas Depok

Topik Penelitian : PERANCANGAN ROUTING OSPF MIKROTIK PADA
JARINGAN PT SERKOLINAS AMAN NUSANTARA
DENGAN SKEMA FAILOVER

Adalah benar telah melakukan penelitian pada PT. Serkolinas Aman Nusantara guna menyusun skripsi terhitung sejak 1 Agustus 2024 sampai dengan 1 Desember 2024 (4 bulan), dan yang bersangkutan telah melaksanakan tugasnya dengan baik dan penuh tanggung jawab.

Demikian surat keterangan riset ini dibuat dengan benar, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

Depok, 18 April 2025


Mochammad Akbar
Kepala PT SERKOLINAS
WILAYAH JABAR 1
NPT DEPOK

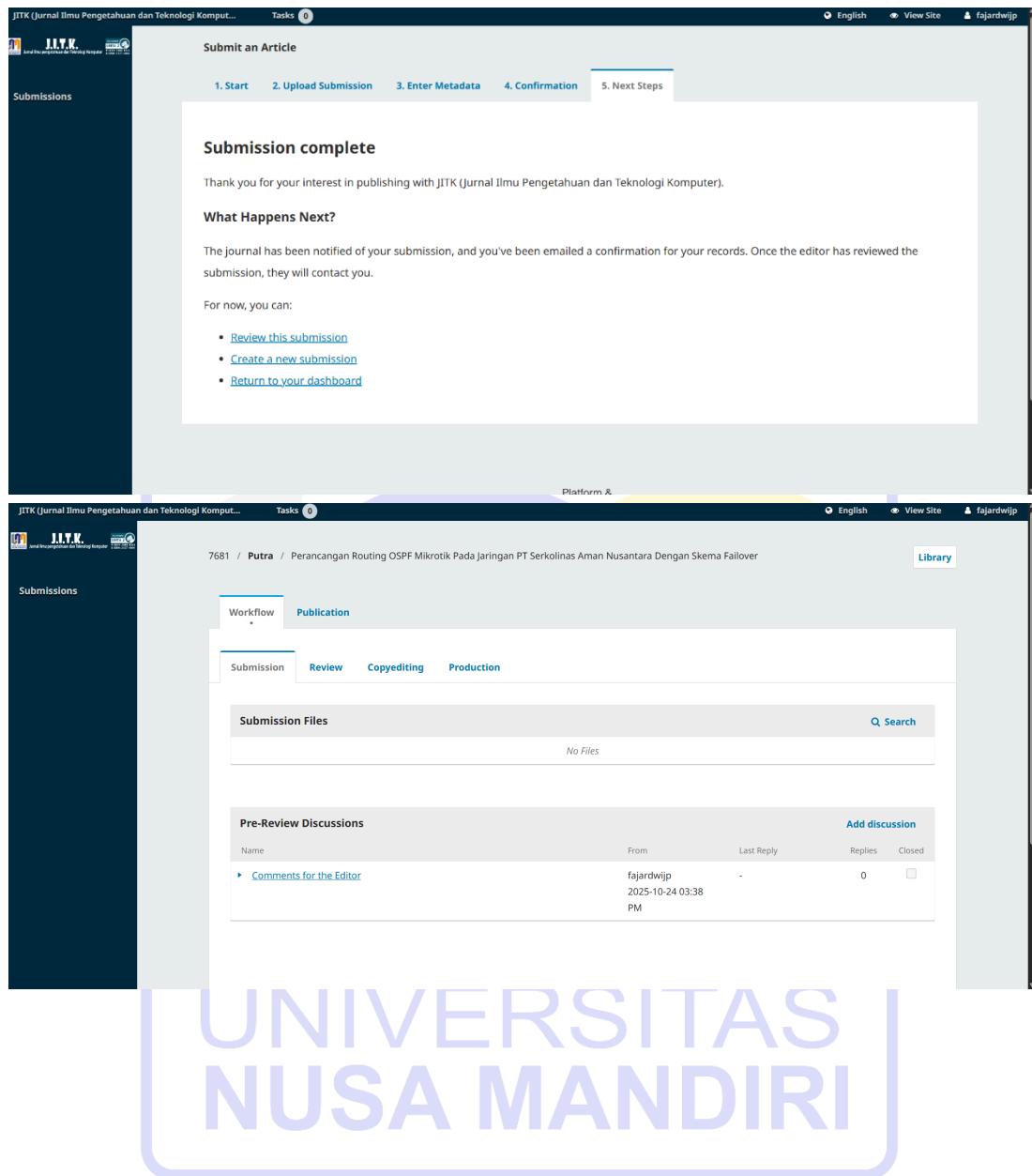
LAMPIRAN

Lampiran A. Bukti Hasil Pengecekan Plagiarisme

HASIL PLAGIARISME MOHAMMAD FAJAR DWI JUNIKA
PUTRA.pdf

ORIGINALITY REPORT			
22%	21%	6%	9%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	5%	
2	fahrezikun.blogspot.com Internet Source	4%	
3	www.scribd.com Internet Source	2%	
4	core.ac.uk Internet Source	1 %	
5	ariockydeltamania.blogspot.com Internet Source	1 %	
6	www.neliti.com Internet Source	1 %	
7	123dok.com Internet Source	1 %	
8	repository.nusamandiri.ac.id Internet Source	<1 %	
9	dokumen.tips Internet Source	<1 %	
10	es.scribd.com Internet Source	<1 %	
11	repository.bsi.ac.id Internet Source		

Lampiran B. Bukti Submit/Publish Artikel Ilmiah



JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komput... Tasks 0 English View Site fajardwip

Submissions

Submit an Article

1. Start 2. Upload Submission 3. Enter Metadata 4. Confirmation 5. Next Steps

Submission complete

Thank you for your interest in publishing with JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer).

What Happens Next?

The journal has been notified of your submission, and you've been emailed a confirmation for your records. Once the editor has reviewed the submission, they will contact you.

For now, you can:

- [Review this submission](#)
- [Create a new submission](#)
- [Return to your dashboard](#)

JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komput... Tasks 0 English View Site fajardwip

Submissions

7681 / Putra / Perancangan Routing OSPF Mikrotik Pada Jaringan PT Serkolinas Aman Nusantara Dengan Skema Failover Library

Platform A

Workflow Publication

Submission Review Copyediting Production

Submission Files [Q Search](#)

No Files

Pre-Review Discussions [Add discussion](#)

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
Comments for the Editor	fajardwip	-	0	<input type="checkbox"/>
	2025-10-24 03:38 PM			

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI