

**IMPLEMENTASI LOAD BALANCING DAN FAILOVER  
BERBASIS MIKROTIK MENGGUNAKAN TOOL DI  
WINBOX PADA BKPSDMD BANGKA BARAT**

**SKRIPSI**



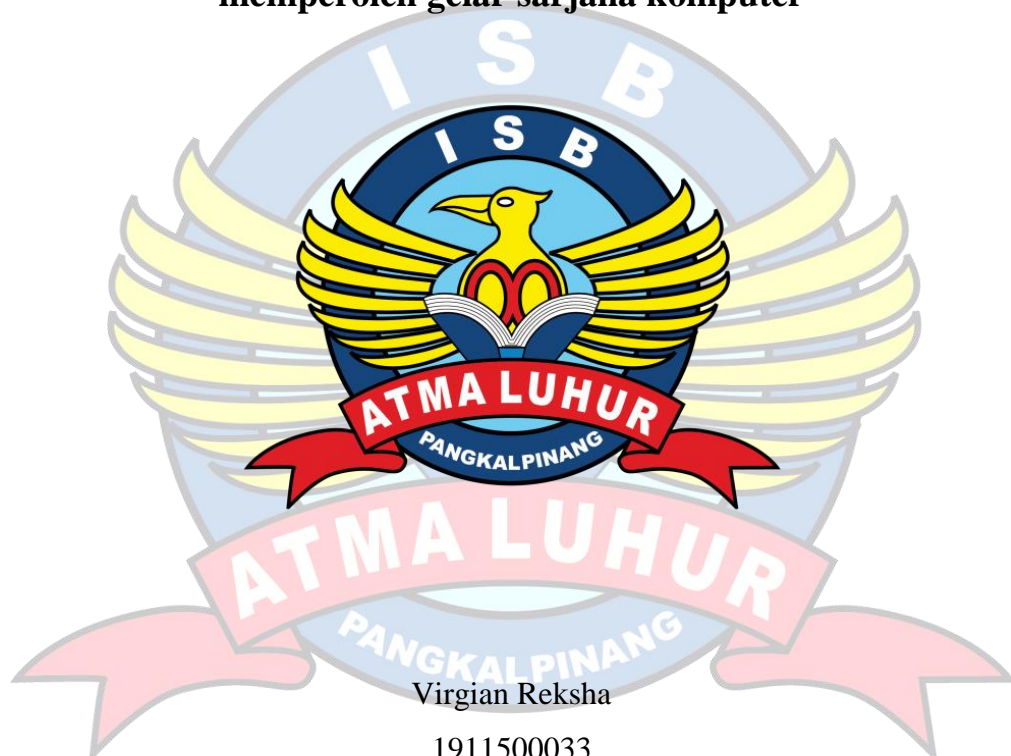
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
INSTITUT SAINS DAN BISNIS ATMA LUHUR  
PANGKALPINANG**

**2023**

**IMPLEMENTASI LOAD BALANCING DAN FAILOVER  
BERBASIS MIKROTIK MENGGUNAKAN TOOL DI  
WINBOX PADA BKPSDMD BANGKA BARAT**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana komputer**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
INSTITUT SAINS DAN BISNIS ATMA LUHUR  
PANGKALPINANG**

**2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

NIM : 1911500033

Nama : Virgian Reksha

Judul Proposal :IMPLEMENTASI LOAD BALANCING DAN FAILOVER  
BERBASIS MIKROTIK MENGGUNAKAN TOOL DI  
WINBOX PADA BKPSDMD BANGKA BARAT

Menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan dalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap menerima sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Pangkajene



(Virgian Reksha)

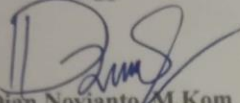
**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI LOAD BALANCING DAN FAILOVER  
BERBASIS MIKROTIK MENGGUNAKAN TOOL DI  
WINBOX PADA BKPSDMD BANGKA BARAT**  
Yang dipersiapkan dan disusun oleh

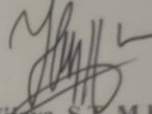
**VIRGIAN REKSHA  
1911500033**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 02 Agustus 2023

**Susunan Dewan Penguji  
Anggota**

  
**Dian Novianto, M.Kom**  
NIDN. 0209119001

**Dosen Pembimbing**

  
**Benny Wijaya, S.P., M.Kom**  
NIDN. 0202097902

**Kaprodi Teknik Informatika**

  
**Chandra Kirana, M.Kom**  
NIDN. 0228108501

**Ketua Penguji**

  
**Chandra Kirana, M.Kom**  
NIDN. 0228108501

Skripsi ini telah diterima dan sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 09 Agustus 2023

**DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
ISB ATMA LUHUR**

  
**Ellya Delotud, M.Kom**  
NIDN. 0201027901

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Institut Sains dan Bisnis (ISB) Atma Luhur.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa laporan skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat akal, kesehatan dan yang telah memberikan kehidupan di dunia.
2. Bapak dan Ibu serta saudara kami yang mendukung dan memberikan doa restu.
3. Bapak Drs. Djaetun Hs yang telah mendirikan Atma Luhur.
4. Bapak Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc, selaku Rektor ISB Atma Luhur.
5. Bapak Ellya Helmud, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi.
6. Bapak Chandra Kirana, M.Kom selaku Kaprodi Teknik Informatika.
7. Bapak Benny Wijaya, S.T, M.Kom selaku Dosen Pembimbing.
8. Saudara dan sahabat-sahabatku terutama kawan-kawan Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan moral untuk terus menyelesaikan penelitian ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

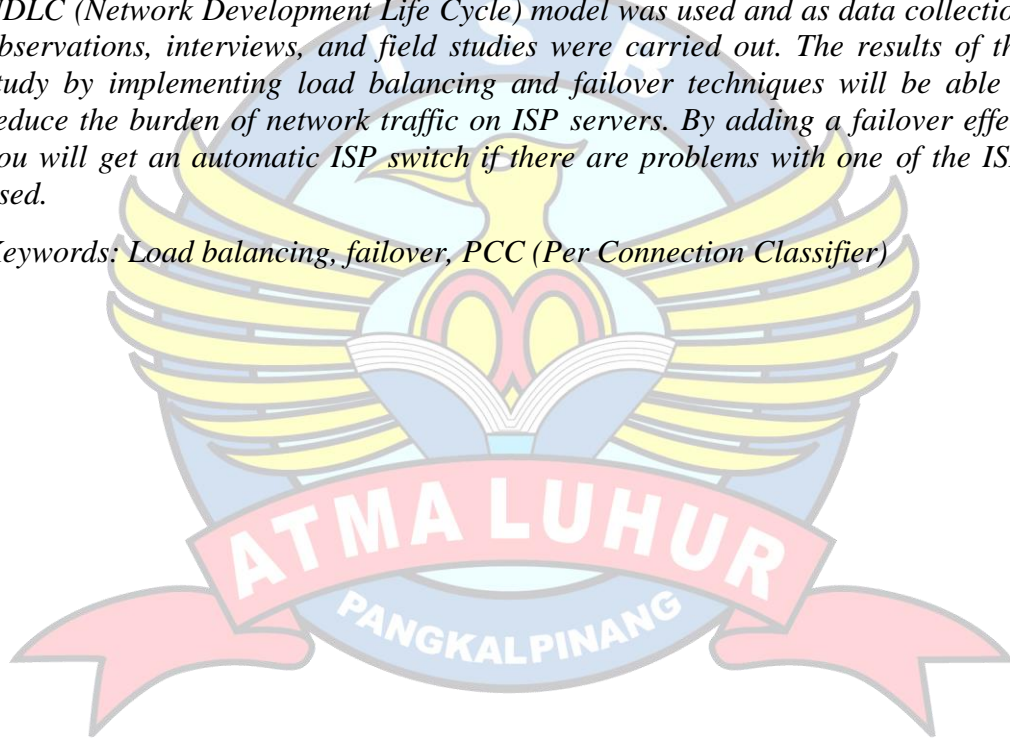
Pangkalpinang, 25 Maret 2023

Penulis

## **ABSTRACT**

*At this time the need for an internet connection at the Badan Kepegawaian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Daerah Bangka Barat is currently very high to do work and the latest information. In this case, two ISP (Internet Service Provider) service connections can be used. When using two ISP services, interference from network traffic collisions will occur. To overcome this excessive traffic load, a technique called load balancing is needed and to overcome if there is a problem with one of the ISPs, a failover is needed. In carrying out the load balancing technique, the PCC (Per Connection Classifier) method will be used. In applying this technique, proxy is used as a liaison from the two ISPs and the Winbox software to perform the configuration. In developing the system, the NDLC (Network Development Life Cycle) model was used and as data collection, observations, interviews, and field studies were carried out. The results of this study by implementing load balancing and failover techniques will be able to reduce the burden of network traffic on ISP servers. By adding a failover effect, you will get an automatic ISP switch if there are problems with one of the ISPs used.*

*Keywords: Load balancing, failover, PCC (Per Connection Classifier)*



## ABSTRAK

Pada saat ini kebutuhan koneksi internet di Badan Kepegawaian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Daerah Bangka Barat saat ini sangat tinggi untuk mengerjakan pekerjaan maupun informasi terbaru. Dalam hal ini, dua koneksi layanan ISP (*Internet Service Provider*) dapat digunakan. Saat menggunakan dua layanan ISP, gangguan dari tabrakan lalu lintas jaringan akan terjadi. Untuk mengatasi beban lalu lintas yang berlebih tersebut diperlukan suatu teknik yang disebut dengan *load balancing* dan untuk mengatasi jika terdapat kendala pada salah satu ISP diperlukan *failover*. Dalam melakukan teknik *load balancing* akan menggunakan metode PCC (*Per Connection Classifier*). Pada penerapan teknik ini digunakan *mikrotik* sebagai penghubung dari dua ISP dan *software winbox* untuk melakukan konfigurasi. Dalam melakukan pengembangan sistem digunakan model NDLC (*Network Development Life Cycle*) dan sebagai pengumpulan data dilakukan observasi, wawancara, dan studi lapangan. Hasil dari penelitian ini dengan menerapkan teknik *load balancing* dan *failover* ini akan dapat mengurangi beban dari lalu lintas jaringan pada *server* ISP. Dengan menambahkan efek *failover* maka akan mendapatkan perpindahan ISP otomatis apabila terdapat kendala pada salah satu ISP yang digunakan

Kata kunci: *Load balancing, failover, PCC (Per Connection Classifier)*



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan .....	3
1.3.2 Manfaat .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Metode Pengembangan Sistem NDLC ( <i>Network Development Life Cycle</i> ).....	5
2.2 Diagram UML ( <i>Unified Modeling Language</i> ).....	7
2.2.1 <i>Use case diagram</i> .....	7
2.2.2 <i>Activity diagram</i> .....	7
2.2.3 <i>Component diagram</i> .....	7
2.2.4 <i>Deployment diagram</i> .....	7
2.3 ISP ( <i>Internet Service Provider</i> ).....	8
2.4 Jaringan Komputer .....	8



2.5 Mikrotik Router .....	12
2.6 Router .....	12
2.7 Modem .....	12
2.8 Kabel UTP.....	13
2.9 Winbox.....	13
2.9.1 Tools Winbox .....	14
2.10 Load balancing .....	15
2.10.1 Metode-Metode Load balancing.....	16
2.11 Failover .....	17
2.12 Penelitian Terdahulu.....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Metode Penelitian NDLC.....	20
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.3. Alat Bantu Pengembangan Sistem.....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>24</b>
4.1 Profil Tempat Riset Skripsi.....	24
4.1.1 Sejarah BKPSDMD .....	24
4.1.2 Visi, Misi dan Tujuan BKPSDMD .....	24
4.1.3 Struktur Organisasi.....	27
4.2 Analisis Masalah .....	28
4.2.1 Analisis Sistem Yang Berjalan.....	28
4.2.2 Activity diagram Sistem Yang Berjalan.....	29
4.2.3 Topologi Sistem Berjalan.....	30
4.3 Analisis Pemecahan Masalah.....	30
4.4 Analisis Kebutuhan Alat dan Perangkat yang digunakan .....	31
4.5 Analisis Sistem Usulan .....	31
4.5.1 Use case diagram Sistem Usulan.....	32
4.5.2 Activity diagram Sistem Usulan.....	41
4.5.3 Component diagram Sistem Usulan.....	44
4.5.4 Deployment diagram Sistem Usulan.....	45
4.5.5 Topologi Sistem Usulan.....	46
4.6 Implementasi.....	47

4.6.1 Konfigurasi <i>Winbox</i> .....	47
4.7 Pengujian Sistem.....	56
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>65</b>
5.1 Kesimpulan .....	65
5.2 Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>
<b>Lampiran</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Flowchart NDLC ( <i>Network Development Life Cycle</i> ) .....	5
Gambar 2.2 Topologi Bus .....	10
Gambar 2.3 Topologi <i>Ring</i> .....	10
Gambar 2.4 Topologi <i>Star</i> .....	11
Gambar 2.5 Topologi <i>Mesh</i> .....	11
Gambar 2.6 <i>Mikrotik</i> .....	12
Gambar 2.7 Kabel UTP.....	13
Gambar 3.1 Flow Chart NDLC ( <i>Network Development Life Cycle</i> ) .....	20
Gambar 4.1 Struktur Organisasi BKPSDMD .....	27
Gambar 4.2 <i>Activity diagram</i> Sistem Yang Berjalan .....	29
Gambar 4.3 Topologi Sistem Berjalan.....	30
Gambar 4.4 <i>Use case diagram</i> Sistem Usulan <i>Load balancing</i> .....	32
Gambar 4.5 <i>Use case diagram</i> Sistem Usulan <i>Failover</i> .....	39
Gambar 4.6 <i>Activity diagram</i> Sistem Usulan <i>Load balancing</i> .....	41
Gambar 4.7 <i>Activity diagram</i> Sistem Usulan <i>Failover</i> .....	43
Gambar 4.8 <i>Component diagram</i> Sistem Usulan.....	44
Gambar 4.9 <i>Deployment diagram</i> Sistem Usulan.....	45
Gambar 4.10 Topologi Sistem Usulan .....	46
Gambar 4.11 Konfigurasi <i>Bridge</i> .....	47
Gambar 4.12 Konfigurasi <i>DHCP Client</i> .....	48
Gambar 4.13 Konfigurasi <i>DNS</i> .....	48
Gambar 4.14 Konfigurasi <i>Address</i> .....	49
Gambar 4.15 Konfigurasi <i>DHCP Server</i> .....	49
Gambar 4.16 Konfigurasi <i>Firewall NAT</i> .....	50
Gambar 4.17 Konfigurasi <i>Mangle Mark Connection</i> .....	51
Gambar 4.18 Konfigurasi <i>Mangle Mark Routing Action</i> .....	52
Gambar 4.19 Konfigurasi <i>Mangle Pilih Mark Connection</i> .....	53
Gambar 4.20 Konfigurasi <i>Mangle Output Mark Routing</i> .....	54
Gambar 4.21 Konfigurasi <i>Routing</i> .....	55
Gambar 4.22 Konfigurasi <i>Routes Failover</i> .....	55
Gambar 4.23 Ping ISP 1 .....	56
Gambar 4.24 Ping ISP 2.....	57
Gambar 4.25 Ping IP <i>bridge</i> .....	57
Gambar 4.26 Ping <i>DNS</i> .....	58
Gambar 4.27 Ping <i>Command prompt</i> ISP 1 .....	59
Gambar 4.28 Ping <i>Command prompt</i> ISP 2.....	59
Gambar 4.29 Ping <i>Command prompt</i> IP Laptop.....	60
Gambar 4.30 <i>Speedtest</i> ISP 1 .....	61
Gambar 4.31 <i>Speedtest</i> ISP 2 .....	62
Gambar 4.32 <i>Speedtest Load balancing</i> .....	63
Gambar 4.33 Pengujian ping google tes <i>failover</i> .....	64

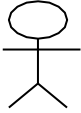
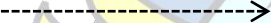


## DAFTAR TABEL


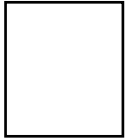


Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	18
Tabel 4.1 Kebutuhan <i>Software</i> .....	31
Tabel 4.2 Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	31
Tabel 4.3 Deskripsi Diagram <i>Setting Bridge</i> .....	33
Tabel 4.4 Deskripsi Diagram <i>Setting DHCP Client</i> .....	33
Tabel 4.5 Deskripsi Diagram <i>Setting DNS</i> .....	34
Tabel 4.6 Deskripsi Diagram <i>Setting IP Address</i> .....	35
Tabel 4.7 Deskripsi Diagram <i>Setting DHCP Server</i> .....	35
Tabel 4.8 Deskripsi Diagram <i>Setting Firewall</i> .....	36
Tabel 4.9 Deskripsi Diagram <i>Setting NAT</i> .....	36
Tabel 4.10 Deskripsi Diagram <i>Setting Mangle</i> .....	37
Tabel 4.11 Deskripsi Diagram <i>Setting Routes</i> .....	38
Tabel 4.12 Deskripsi <i>Routes</i> .....	39



## DAFTAR SIMBOL


### Daftar Simbol *Use case diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang tidak mandiri ( <i>independent</i> ).
3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.
5	<<extend>>	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.

6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek yang lainnya
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor.
9		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan suatu sumber data komputasi.

**Daftar Activity diagram**




NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Initial</i>	Titik awal, untuk memulai suatu aktivitas.
2		<i>Final</i>	Titik akhir, untuk mengakhiri aktivitas.
3		<i>Action</i>	Menandakan sebuah aktivitas.
4		<i>Decision</i>	Pilihan untuk mengambil keputusan.

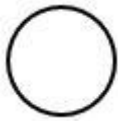

5  *Fork/Join* Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.

6  *Swimlane* Menggambarkan pembagian / pengelompokan berdasarkan tugas dan fungsi tersendiri

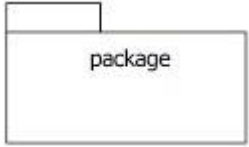
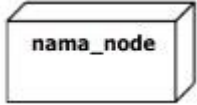
7  *Transition*  
*State* Menggambarkan hubungan antara dua *state*, dua *activity* ataupun antara *state* dan *activity*

**Daftar Simbol Component diagram**



NO	Gambar	Nama	Fungsi
1		Package	Simbol yang digunakan untuk tempat komponen.
2		Node	Simbol yang menjelaskan perangkat keras atau objek yang digunakan dalam sistem tersebut.
3		Dependency/ Ketergantungan	Simbol yang menjelaskan sebuah keterkaitan antara komponen. Arah panah dalam simbol tersebut diarahkan pada komponen yang dipakai.

4		<i>Interface</i>	<p>Simbol ini dipakai untuk antar muka dengan fungsi agar tidak langsung mengakses objek.</p> <p>Simbol link ini dipakai untuk mengarahkan relasi antar komponen, jika suatu komponen memiliki relasi atau keterkaitan dengan komponen lainnya maka dipakailah simbol link ini.</p>
5		Link	







**Daftar Simbol *Deployment diagram***



NO	Gambar	Nama	Fungsi
1		Package	<p>Package merupakan sebuah bungkusan dari satu atau lebih node</p> <p>Biasanya mengacu pada perangkat keras (<i>hardware</i>), perangkat lunak yang tidak dibuat sendiri (<i>software</i>) Jika didalam node disertakan komponen untuk mengkonsistenkan rancangan maka komponenn yang diikutsertakan harus sesuai dengan komponen yang telah didefinisikan sebelumnya pada diagram komponen</p>
2		Node	



3		Dependency/ Ketergantungan	Kebergantungan antar node, arah panah mengarah pada node yang dipakai
4		Link	relasi antar node

### Daftar Simbol Topologi Jaringan

NO	Gambar	Nama	Fungsi
1		internet	Media penyalur internet yang berasal dari laptop kemudian dialirkan ke perangkat-perangkat simulasi
2		Server	Sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layanan ( <i>server</i> ) tertentu dalam sebuah jaringan komputer
3		Router	Sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya melalui sebuah proses yang dikenal sebagai routing
4		Switch	Perangkat jaringan komputer yang berfungsi sebagai konektor atau penghubung
5		PC <i>Client</i>	Seperangkat komputer yang digunakan oleh satu orang atau pribadi
6		Laptop	Komputer yang berukuran

7		Kabel Straight	relatif kecil dan ringan Untuk menghubungkan dua device yang berbeda
8		Kabel Cross	Untuk menghubungkan dua device yang sama



## DAFTAR LAMPIRAN

Surat Izin Riset Skripsi.....	69
Surat Balasan Riset Skripsi .....	70
Kartu Bimbingan.....	71
Biodata Penulis.....	72
Surat Keterangan Hasil Deteksi Plagiasi.....	73

