

**ANALISIS DAN PERANCANGAN LOAD BALANCING DENGAN METODE
ECMP MENGGABUNGAN MODEM ADSL DAN USB PADA KANTOR
PENGOLAHAN DATA ELEKTRONIK, ARSIP, DAN DOKUMENTASI
DAERAH KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

SKRIPSI



disusun oleh

Habib Burhanuddin Yusuf

12.11.5899

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

**ANALISIS DAN PERANCANGAN LOAD BALANCING DENGAN METODE
ECMP MENGGABUNGAN MODEM ADSL DAN USB PADA KANTOR
PENGOLAHAN DATA ELEKTRONIK, ARSIP, DAN DOKUMENTASI
DAERAH KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

SKRIPSI



disusun oleh

Habib Burhanuddin Yusuf

12.11.5899

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS DAN PERANCANGAN LOAD BALANCING DENGAN METODE
ECMP MENGGABUNGGAN MODEM ADSL DAN USB PADA KANTOR
PENGOLAHAN DATA ELEKTRONIK, ARSIP, DAN DOKUMENTASI
DAERAH KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Habib Burhanuddin Yusuf

12.11.5899

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Pada tanggal 16 Maret 2016

Dosen Pembimbing,



Sudarmawan, MT.

NIK. 190302035

PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS DAN PERANCANGAN LOAD BALANCING DENGAN METODE
ECMP MENGGABUNGGAN MODEM ADSL DAN USB PADA KANTOR
PENGOLAHAN DATA ELEKTRONIK, ARSIP, DAN DOKUMENTASI
DAERAH KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

yang disusun oleh

Habib Burhanuddin Yusuf

12.11.5899

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 April 2016

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Sudarmawan, MT
NIK. 190302035

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs.
NIK. 190302235

Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom
NIK. 190302215

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
tanggal 19 April 2016

KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA



Prof. Dr. M. Suvanto, M.M.
NIK. 190302001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 19 April 2016



Habib Burhanuddin Yusuf
12.11.5899

MOTTO

“Tak akan sempurna (akal) seorang laki-laki, kecuali dengan empat hal; beragama, amanah, pemeliharaan dan penjagaan diri, serta ketenangan dan ketabahan.”

~ Imam Syafi’i

"Berjiwa lomboq buaq, berperilaku sasak sankabira – Hidup lurus bagai pohon pinang, berperilaku bersatu saling tolong-menolog."

~ Semboyan Penduduk Sembalun

"Mengapa berkuat menghambakan waktu pada kegagalan jika kamu bisa berhasil pada percobaan pertama."

~ Penulis

"Lakukan eksperimen mengenai ide gilamu pada dirimu sendiri. Jika kamu gagal, tidak akan ada orang yang dirugikan. Dan jika kamu berhasil, tidak akan ada orang yang meragukanmu."

~ Penulis

"Jangan memaki dalam kegelapan, karena mungkin saja sosok yang kau maki adalah cermin."

~ Penulis

"Kita dilahirkan dengan potensi yang luar biasa. Jangan melepas potensimu dengan membuang-buang waktu dengan banyak bicara. Buatlah sesuatu yang menakjubkan. Ini adalah hadiah terindah dalam hidupmu yang diberikan oleh Tuhan."

~ Anonim

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil A'lamin. Dengan mengucapkan syukur kepada Allah Swt. penulisan skripsi ini pun dapat diselesaikan. Berserta seluruh jerih payah dan tenaga yang sudah tercurah, Penulis memersempahkan skripsi ini kepada:

- Kepada kedua orang tua Saya, Achmad Jaenal Abidin dan Wati yang menjadi alasan dan motivasi utama skripsi ini dapat terselesaikan.
- Kakak-Kakak Saya, Seftia Nurul Baiti, Facharuddin Muchsin, dan Khusnul Khotimal sebagai pelengkap keberhasilan kalian yang sebelumnya.
- Kantor Pengolahan Data Elektronik (PDE), Arsip, dan Dokumentasi Daerah Kabupaten Lombok Tengah yang dengan tangan terbuka menyambut Saya untuk melakukan penelitian.
- Teman seperjuangan di 12-S1TI-03 (*cah mburi*) yang menemani masa perkuliahan dan tugas-tugas selama berkuliah S1 di STMIK Amikom Yogyakarta.
- Penghuni kos Wabusa yang menemani hari-hari Saya selama di perantauan.
- Geng Lobe-lobe yang menjadi tempat melepas penat dan pelipur lara selepas kuliah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah Swt. yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta kesehatan sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul “Analisis dan Perancangan Load Balancing Dengan Metode ECMP Menggabungkan Modem ADSL dan USB Pada Kantor Pengolahan Data Elektronik, Arsip, dan Dokumentasi Daerah Kabupaten Lombok Tengah”.

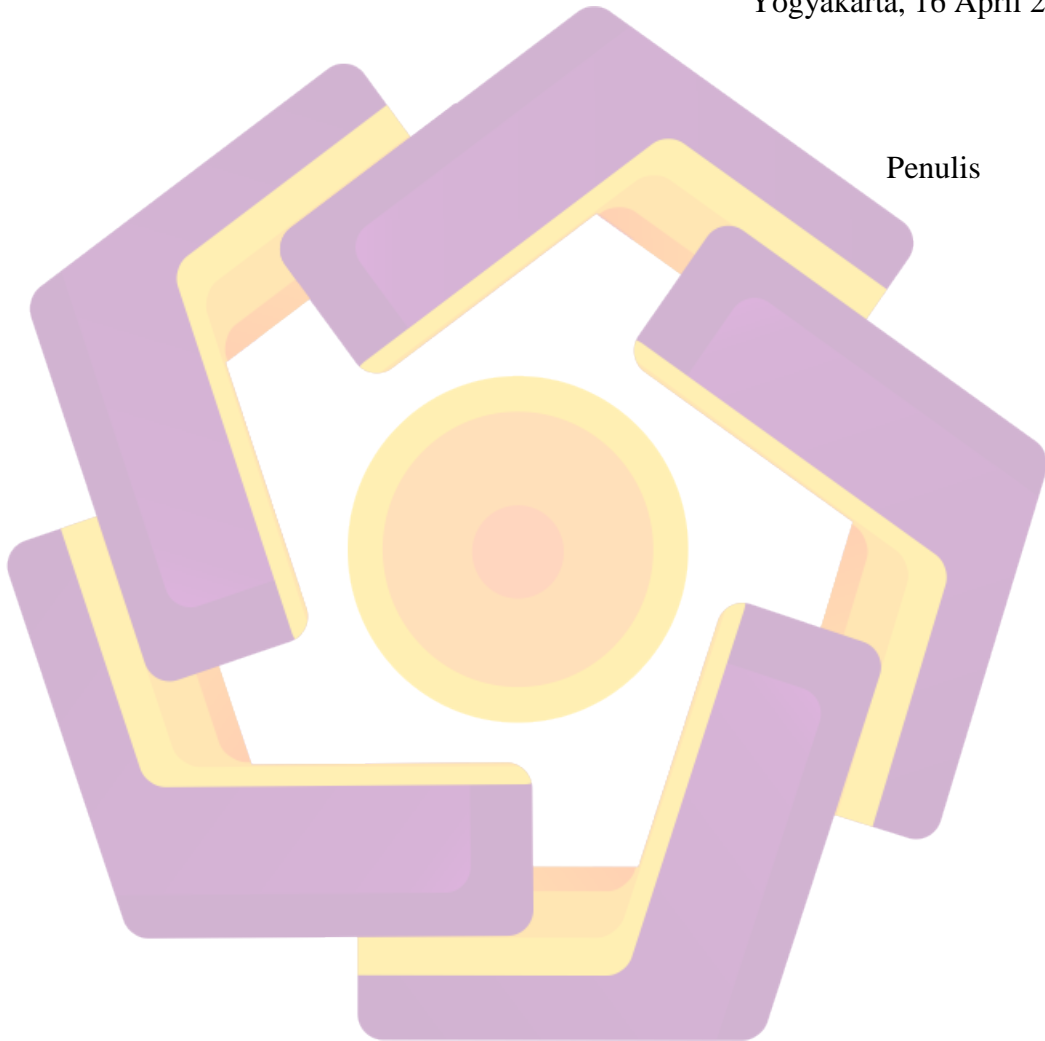
Dengan diselesaikannya skripsi ini Penulis mendapatkan berbagai motivasi dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang dengan tulus memberikan doa dan dukungan moral dan material.
2. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku ketua STMIK Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan M.T. selaku dosen pembimbing sekaligus ketua jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan saran dan arahan selama proses pembuatan skripsi ini.
4. Kepada Kantor Pengolahan Data Elektronik (PDE), Arsip, dan Dokumentasi Daerah Kabupaten Lombok Tengah yang bersedia menjadi objek penelitian serta dengan ramah menyambut selama proses pengambilan data.
5. Segenap dosen dan karyawan STMIK Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalamannya.
6. Kepada Saudara Jagat atas pinjaman *scanner*-nya.
7. Kepada Saudara Arif, Baihaqi, Guntur, dan Ridho untuk pinjaman modem USB yang digunakan selama masa pengujian dan simulasi *prototyping* berlangsung.
8. Berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dengan berbagai bentuk dalam proses penyusunan laporan skripsi ini yang tidak dapat Penulis jabarkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk ke depannya.

Yogyakarta, 16 April 2016

Penulis



DAFTAR ISI

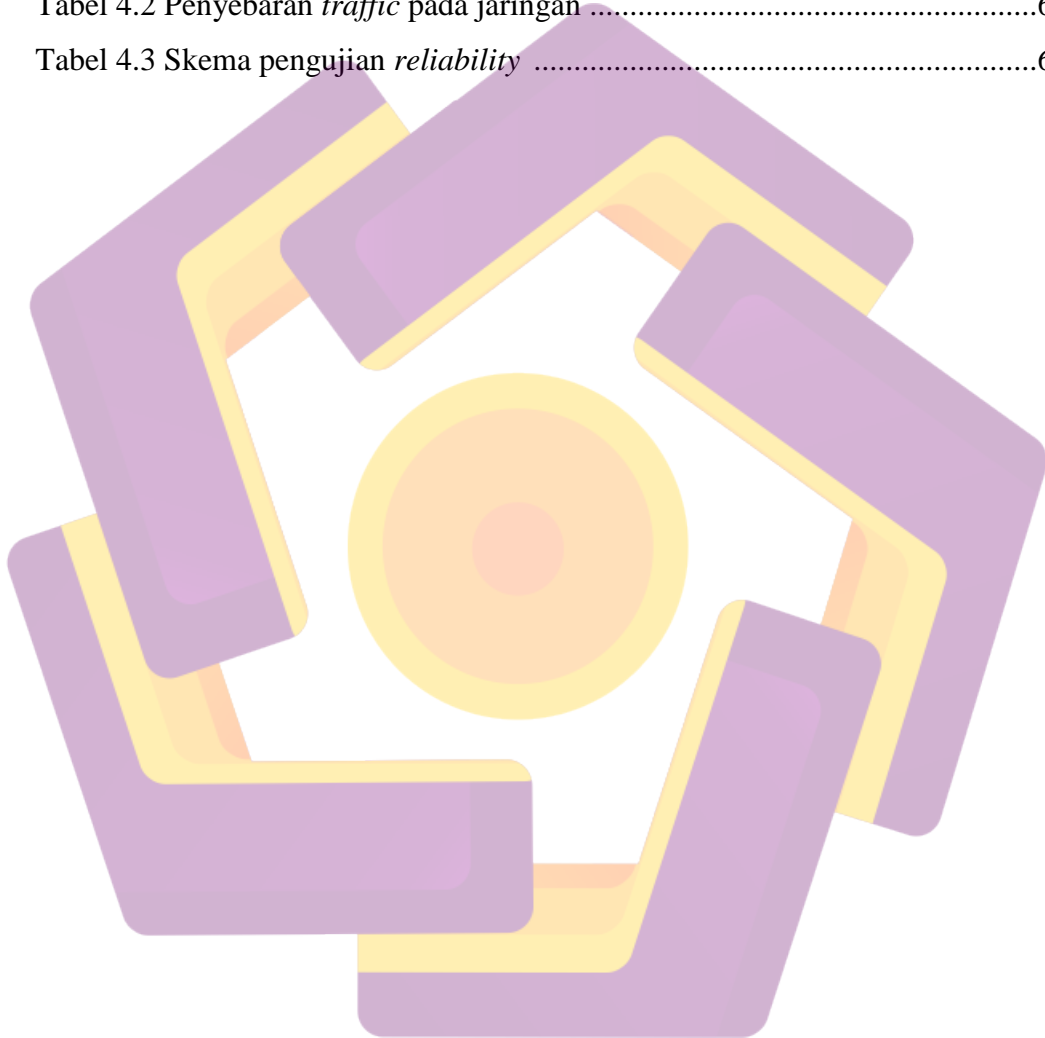
Halaman Sampul	i
Halaman Judul	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Pernyataan Keaslian	v
Motto	vi
Halaman Persembahan	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xiv
Intisari	xvi
<i>Abstract</i>	xvii
BAB I – PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Analisis	3
1.5.2 Metode Perancangan	4
1.5.3 Simulasi Purwarupa (<i>Simulation Prototype</i>)	4
1.5.4 Implementasi	4
1.5.5 <i>Monitoring</i>	5
1.5.6 Manajemen	5
1.6 Sistematika Penelitian	5
BAB II – LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Jaringan Komputer	8

a. Sejarah Komputer	9
b. Sejarah Jaringan	11
c. Jenis-Jenis Jaringan	15
d. Topologi Jaringan	17
2.2.2 <i>Load Balance</i>	24
a. <i>Equal Cost Multi-Path (ECMP)</i>	27
2.2.3 <i>Internet Service Provider (ISP)</i>	28
2.2.4 MikroTik	31
a. MikroTik RouterOS	31
b. Fungsi dan Kelebihan	32
2.2.5 <i>Network Development Life Cycle (NDLC)</i>	33
BAB III – METODE PENELITIAN	
3.1 Deskripsi Singkat Kantor	39
3.1.1 Profil Kantor Pengolahan Data Elektronik, Arsip, dan Dokumentasi Daerah Kabupaten Lombok Tengah	39
a. Visi Kantor PDE, Arsip, dan Dokumentasi Daerah Kabupaten Lombok Tengah	40
b. Misi Kantor PDE, Arsip, dan Dokumentasi Daerah Kabupaten Lombok Tengah	41
3.1.2 Struktur Organisasi	42
3.2 Analisis	42
3.2.1 Analisis Permasalahan	42
3.2.2 Analisis <i>User</i>	43
3.2.3 Analisis Topologi Jaringan	45
3.3 Desain	48
3.3.1 Desain Topologi Jaringan	48
3.3.2 Desain Akses Data	49
3.3.3 Pembagian <i>IP Address</i>	50
3.4 Analisis Kebutuhan <i>Hardware</i>	51
a. MikroTik RB951Ui-2nD	51
b. Modem ADSL	51

c. Modem USB	52
d. Kabel UTP	53
e. USB <i>Hub</i>	54
3.5 Analisis Kebutuhan <i>Software</i>	54
a. Winbox	54
b. <i>Command Prompt</i> (Cmd)	55
3.6 Gambaran Pengujian	55
BAB IV – PEMBAHASAN	
4.1 Simulasi <i>Prototyping</i>	57
a. Melakukan <i>remote access</i> dengan Winbox	57
b. Pengaturan modem USB (<i>PPP Client</i>)	58
c. Pengaturan NAT	59
d. Pengaturan ECMP	61
e. Pengaturan IP <i>mangle</i> dan <i>route</i>	63
4.2 Pengujian Sistem	65
a. Pengujian Terhadap <i>Latency</i>	65
b. Pengujian Fungsional <i>Load Balancing</i>	66
c. Pengujian <i>Reliability</i> dari <i>Load Balancing</i>	67
4.3 Pembahasan Pengujian	70
a. Pembahasan <i>Latency</i>	70
b. Pembahasan Fungsional <i>Load Balancing</i>	70
c. Pembahasan <i>Reliability</i> dan Waktu <i>Recovery</i> Sistem <i>Load Balancing</i>	71
BAB V – PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
Daftar Pustaka	75
Lampiran 1	
Lampiran 2	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel pengguna pada jaringan	43
Tabel 3.2 Tabel pembagian alamat IP	50
Tabel 4.1 Perbandingan <i>latency</i>	66
Tabel 4.2 Penyebaran <i>traffic</i> pada jaringan	67
Tabel 4.3 Skema pengujian <i>reliability</i>	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep komputer	9
Gambar 2.2 Komputer Altair 8800	10
Gambar 2.3 Jaringan komputer konsep proses terdistribusi	15
Gambar 2.4 Topologi <i>bus</i>	18
Gambar 2.5 Topologi <i>ring</i>	19
Gambar 2.6 Topologi <i>star</i>	20
Gambar 2.7 Topologi <i>daisy – Chain (linear)</i>	21
Gambar 2.8 Topologi <i>tree</i>	22
Gambar 2.9 Topologi <i>mesh</i>	23
Gambar 2.10 Ilustrasi <i>load balancing</i>	25
Gambar 3.1 Topologi inti Kantor PDE	46
Gambar 3.2 Jaringan lokal Kantor PDE di Praya	47
Gambar 3.3 Rencana pengembangan jaringan inti Kantor PDE	48
Gambar 3.4 Desain topologi jaringan	49
Gambar 3.5 Desain akses data	50
Gambar 3.6 Router Mikrotik RB951Ui-2nD	51
Gambar 3.7 Modem ADSL	52
Gambar 3.8 Modem USB	53
Gambar 3.9 Kabel UTP dengan <i>connector</i> RJ-45	53
Gambar 3.10 USB <i>Hub</i>	54
Gambar 4.1 <i>Login interface</i> pada Winbox	58
Gambar 4.2 Daftar perangkat USB yang terdeteksi	58
Gambar 4.3 PPP <i>Client setting</i>	59
Gambar 4.4 NAT <i>rules</i>	60
Gambar 4.5 Pengaturan NAT	61
Gambar 4.6 Pengaturan ECMP 1	62
Gambar 4.7 Pengaturan ECMP 2	63
Gambar 4.8 <i>Latency</i> sebelum diterapkan <i>load balance</i>	65
Gambar 4.9 <i>Latency</i> setelah diterapkan <i>load balance</i>	66

Gambar 4.10 Penyebaran *traffic* pada jaringan67
Gambar 4.11 Hasil uji keandalan utama69
Gambar 4.12 Hasil uji keandalan tambahan69



INTISARI

Kini koneksi internet bukan hal yang istimewa lagi pada lingkungan perkantoran. Mengingat perannya yang dapat menunjang kinerja dan performa kegiatan kantor, internet sudah dapat dimasukkan ke dalam kebutuhan primer. Kantor Pengolahan Data Elektrik (PDE), Arsip, dan Dokumentasi Daerah Kabupaten Lombok Tengah merupakan salah satu kantor yang meletakkan koneksi internet pada peran yang vital dalam proses bekerja sehari-hari. Sayangnya, perannya yang vital juga dapat menjadi masalah besar saat mengalami gangguan. Jaringan internet yang saat ini terasa kurang andal, karena kerap mengalami *lost connection*. Hal ini cukup mengganggu dan dapat menurunkan kinerja dari bagi pengguna.

Pada penelitian ini, Penulis mengidentifikasi permasalahan yang dialami oleh objek penelitian, kemudian mencoba untuk memberikan alternatif pilihan jalan keluar terhadap permasalahan tersebut. Dengan menggunakan pengembangan sistem jaringan *Network Development Life Cycle* (NDLC) beserta data pendukung yang didapatkan langsung dari lapangan. Juga fitur *load balancing* dengan metode *Equal Cost Multi Path* (ECMP).

Jawaban permasalahan yang dihasilkan merupakan *prototype* dari simulasi yang dilakukan Penulis dengan tujuan untuk memberikan gambaran kepada Kantor Pengolahan Data Elektrik (PDE), Arsip, dan Dokumentasi Daerah Kabupaten Lombok Tengah dalam pengembangan sistem jaringan ke depan. Tidak hanya itu, Penulis juga memberikan poin-poin kesimpulan serta saran dalam sistem jaringan ini untuk pengimplementasian di lapangan agar mendapatkan kinerja dan performa yang lebih baik lagi.

Kata-Kunci: kinerja dan performa, internet, *lost connection*, NDLC, ECMP, *prototype*, simulasi, kesimpulan, dan saran.

ABSTRACT

Nowadays internet connection is not a special thing in office affairs. Whereas its role which is boost the capability and performance of the office, internet is could be categorized into primary needs. Local Electrical Data Processor, Archives, and Documentation Office of the district of Central Lombok is an office which extremely needs an internet connection in daily works. However, it's vital role could be a big problem when it is getting troubled. It's current internet network feels unreliable, because it suffered lost connection oftentimes. This issue was quite bothersome and it also can decreasing the performance for the users.

In this research, Researcher identified problem which is suffered by object of research, and then try to offer the alternative choice of way out about the problem. By using Network Development Life Cycle (NDLC) network system development with supporting datum form field collection. Also load balancing feature with Equal Cost Multi Path (ECMP) method.

The answer which is produced was a prototype from simulation which held by Researcher in order to display an image for Local Electrical Data Processor, Archives, and Documentation Office of the district of Central Lombok Office to develop the network system for the future. And the other one, Researcher also gives some points of conclusion and advice with the network system for the direct implementation so the object can get better capability and performance.

Keywords: *capability and performance, internet, lost connection, NDLC, ECMP, prototype, simulation, conclusion, and advice*