
**ANALISIS PERFORMA DAN DESAIN JARINGAN KOMPUTER
MENGUNAKAN TOP-DOWN NETWORK DESAIN STUDI KASUS
PADA CV. MERAH PUTIH**

Muhammad Nur Ikhsanto¹, Handoyo Widi Nugroho²

^{1,2} Magister Teknik Informatika, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya
E-mail : ikhsanto@gmail.com, handoyo.wn@gmail.com

Abstrak

Analisis jaringan komputer sangat penting dan dapat membantu meningkatkan performa jaringan. Banyak perusahaan yang mendesain jaringan tidak sesuai dengan tujuan bisnis mereka sehingga performa jaringan yang ada pada perusahaan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Dengan demikian diperlukan analisis pada jaringan komputer yang ada dalam perusahaan, baik dari sisi performa dan desain jaringan. Desain jaringan yang ada sangat berkaitan erat akan performa jaringan. Dalam penelitian ini parameter parameter yang ada dalam jaringan komputer seperti delay, jitter, bandwidth, utilization, paket loss dan throughput akan diukur untuk menentukan performa jaringan dan kemudian parameter tersebut digunakan sebagai informasi untuk mendesain ulang jaringan agar performa jaringan menjadi baik serta menghasilkan desain jaringan yang lebih terstruktur sesuai akan kebutuhan perusahaan.

Kata kunci : performa jaringan, Top-Down Network Desain, delay, jitter, bandwidth, paket loss, throughput, desain jaringan.

Abstract

Analysis of computer networking is very important and necessary to help improve network performance. Many companies are designed their networks are not in accordance with its business goals, so the performance of the existing network of the company is not as they expected. Therefore required an analysis on existing computer network within the company, both in terms of performance as well as network design. Existing network designs are closely related to the performance of the network. In this study the parameters that exist in a computer networking such as delay, jitter, bandwidth, packet utilization, packet loss and throughput will be measured to determine the performance of the network and then these parameters are used as information to redesign the network to get better network performance and generate more structured network design according to the needs of the company.

Keyword : network performance, Top-Down Network Desain, delay, jitter, bandwidth, paket loss, throughput, network design.

1. Pendahuluan

Analisis jaringan komputer sangat penting dan dapat membantu meningkatkan performa jaringan. Banyak perusahaan yang mendesain jaringan tidak sesuai dengan tujuan bisnis mereka. jaringan komputer yang di desain dengan tidak mengacu pada tujuan perusahaan akan mengakibatkan tidak optimalnya performa jaringan yang di gunakan dalam perusahaan tersebut.

Top-Down Network Desain adalah metodologi untuk merancang jaringan yang di mulai pada lapisan atas model referensi OSI (*Open System Iterconnecton*) sebelum ke lapisan di bawahnya. Metodologi ini berfokus pada Lapisan Aplikasi, dengan demikian maka dapat diperkirakan karakteristik jaringan yang akan ada maupun yang sudah ada sebelum menentukan perangkat yang akan digunakan.

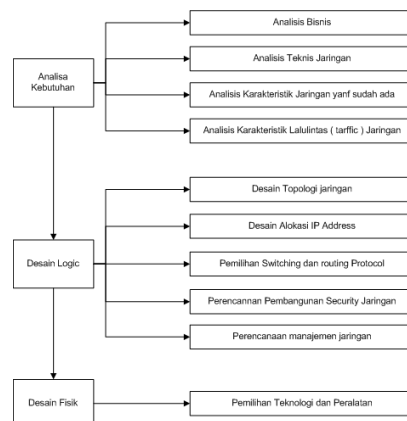
Masih seringnya pelanggan mengeluhkan koneksi internet lambat pada jam sibuk serta putus secara tiba tiba dan kembali lagi normal. Masalah masalah ini menyebabkan pelanggan merasa kecewa terhadap perusahaan. Masalah yang terjadi sebenarnya telah di respon oleh jajaran dan staf baik pimpinan, teknis, maupun administrasi perusahaan tetapi masalah tersebut masih sering terjadi. Penyebab dari permasalahan tersebut belum diketahui secara pasti. Dengan permasalahan yang timbul dan permintaan layanan yang semakin bertambah maka diperlukan penelitian agar permasalahan yang timbul saat ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan demikian diperlukan analisis pada jaringan komputer yang ada dalam perusahaan, baik dari sisi performa dan desain jaringan. desain jaringan yang ada sagat berkaitan erat akan performa jaringan yang ada pada perusahaan.

Dalam metode Top-Down Network Disain persaratan bahwa jaringan memiliki performa yang baik adalah dengan menganailis parameter parameter yang ada dalam jaringan komputer seperti *delay*, *jitter*, *bandwidth*, *utilization*, *paket loss* dan *throughput*. Dalam penelitian ini parameter parameter tersebut akan diukur untuk menentukan performa jaringan dan kemudian parameter tersebut digunakan sebagai informasi untuk mendesain ulang jaringan agar performa jaringan menjadi baik serta menghasilkan desain jaringan yang lebih terstruktur sesuai akan kebutuhan perusahaan.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian menggunakan Top-Down Network Desain. Metode Top-Down Network Desain untuk menganalisis (Unjuk Kerja Jaringan) performa dan efisensi ini dibagi menjadi beberapa bagian yang digambarkan dengan kerangka pikir sebagai berikut



Gambar 3.1 Kerangka Pikir

Penjabaran Kerangka pikir pada gambar 3.1 adalah :

1. Analisis Kebutuhan pada Top-down Network disain terdiri dari analisis bisnis, analisis teknis, analisis karakteristik jaringan dan analisis Lalulintas jaringan.
2. Logical network meliputi Perencanaan disain topologi jaringan, perencanaan IP addrees, prencanaan switching dan routing, prencanan security, dan perencanaan manajemen jaringan.
3. Desain fisik meliputi analsis Pemilihan teknologi dan peralatan yang digunakan dalam jaringan.

2.1 Analisis Kebutuhan

a. Analisis Bisnis

Pada analisis bisnis bertujuan untuk mengidentifikasi produk yang ada pada CV. Merah Putih yang akan di gunakan *costumer*. Analisis ini nantinya digunakan sebagai dasar untuk menentukan seberapa besar dukungan teknis yang akan di berikan kepada pelanggan serta merekomendasikan teknologi yang akan di gunakan untuk memenuhi kebutuhan *costumer* akan produk. Analisis ini nantinya digunakan juga sebagai dasar seberapa besar jaringan yang dibutuhkan untuk memnuhi standart produk yang ada pada perusahaan.

a. Identifikasi Produk CV. Merah Putih

Table 3.1 Goal Bandwidth jaringan berdasarkan produk

Nama Produk	Goal Bandwidth
Dedicate 1 Mbps 1:1	1 Mbps
Dedicate 2 Mbps 1:1	2 Mbps
Dedicate 4 Mbps 1:1	4 Mbps
Home	384Kbps
Experience	384Kbps
Office	512 Kbps
Prima Premium A	1 Mbps
Prima Premium B	2 Mbps
Prima Pemium C	3 Mbps
Prima Premium D	4 Mbps
Prima Warnet A	1 Mbps
Prima Warnet B	2 Mbps
Prima Warnet C	3 Mbps
Prima Warnet D	4 Mbps
Prima Game A	1 Mbps
Prima Game B	2 Mbps
Prima Game C	3 Mbps

b. Analisis Tujuan Teknis Jaringan

Analisis Tujuan teknis ini mengacu pada analisis bisnis kebutuhan bandwith yang terdapat pada *Table 3.1*. Menanalisis tujuan teknis perusahaan untuk membantu mengupgrade jaringan dengan tepat dan untuk merekomendasikan teknologi yang akan digunakan. Analisis tujuan kebutuhan teknis meliputi sekalibilitas jaringan, Ketersediaan jaringan, network Performance, security,

kemudahan dalam penanganan gangguan, kemudahan dalam penggunaan, kemampuan beradaptasi, dan keterjangkauan. Untuk menganalisis Tujuan kebutuhan teknis menggunakan tabel berikut Tabel 3.2 Adalah tabel identifikasi Tujuan Persyaratan teknis jaringan yang digunakan yaitu kebutuhan perbaikan maupun live time jaringan yang diberikan kepada client live time jaringan dapat dipengaruhi oleh MTBF (mean time before Failure) dan MTTR (Mean Time To Repair). Berikut adalah data MTBF dan MTTR yang ada pada CV. Merah Putih berdasarkan Produk yang di pasarkan sebagai official reseller. Availability harus dipenuhi sesuai dengan produk yang di beli oleh customer.

Tabel 3.2 Detail MTBF dan MTTR produk CV. Merah Putih

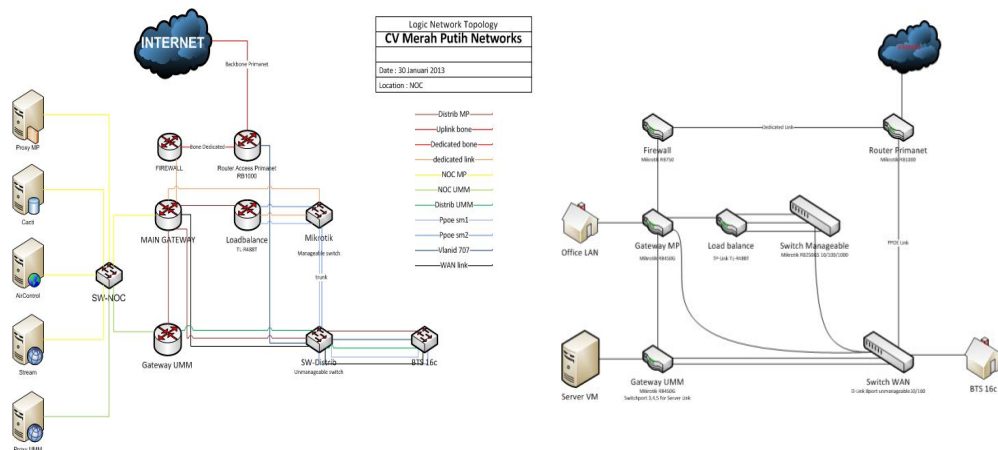
Produk	MTBF (Respon Time)	MTTR	Avaiable
Premium	1 jam	Max 1 x 24 jam	95%
Dedicate	1 jam	Max 1 x 24 jam	99%
Home	1 jam	Max 1 x 24 jam	90 %
Office	1 jam	Max 1 x 24 jam	95%

c. Identifikasi karekteristik jaringan Perusahaan CV. Merah Putih

Langkah yang dilakukan dalam identifikasi Karakterisasi jaringan adalah identifikasi topologi jaringan baik secara logical dan fisik serta mempelajari lokasi perangkat internetworking utama dan segmen jaringan. Dalam identifikasi ini juga termasuk mendokumentasikan nama dan alamat jaringan perangkat utama dan segmen, dan identifikasi dan penamaan dengan Mendokumentasikan jenis dan panjang kabel fisik dan peralatan serta identifikasi kendala arsitektur dan lingkungan juga aspek-aspek penting dari karakteristik infrastruktur jaringan

d. Identifikasi Desain Logic jaringan dan fisik

Identifikasi topologi logical jaringan dan infrastruktur fisik dengan terjun langsung kelapangan dan menggunakan Aplikasi Microsoft Visio untuk mendokumentasikan topologi fisik dan logical



Gambar 3.2 Topologi Logic dan Fisik jaringan NOC

Tabel 3.3 From Pengkabelan NOC

Nama Tempat					NOC
Lokasi Penempatan Rak/Box Panel:					NOC
Lokasi Penghubung antara ruangan/rak/Box Panel Ke External Network:					Ruang Server
Topologi Logik pengkabelan (Terstruktur, star, bus, ring, Tersentralisasi, Terdistribusi, mesh, tree, atau yang lain):					Star
Pengkabelan Horizontal: NOC					
Kabel	Label	Fiber	STP	CAT 5 E or 6 UTP	Panjang kabel
Firewall Dedicare to Router ISP	Prima			√	< 1Meter
Router ISP to Wan Switch	-			√	< 1Meter
Firewall Dedicare to Router Gateway MP	firewall			√	< 1Meter
Office Switch to Gw MP	-			√	< 1Meter
Gateway UM to Gateway MP	-			√	< 1Meter
Gw MP To Switch WAN	Wan			√	< 1Meter
Load Balance To Gw MP	-			√	< 1Meter
Switch M to Load balance	-			√	< 1Meter
Switch M to Load balance	-			√	< 1Meter
Switch M to Load balance	-			√	< 1Meter
Switch M to Switch Wan	-			√	< 1Meter
Switch wan to BTS 16 C	-			√	40 M
Pengkabelan Vertikal:					
	Coaxial	Fiber	STP	UTP Cat 5E/6E	Panjang kabel
Lantai 1 Ruang Server				√	

e. Analisa

Untuk mengetahui seberapa besar live time MTTR dan MTBF disediakan oleh Up Link provider. Tabel berikut adalah informasi gangguan yang di alami oleh up link provider yang mengakibatkan jaringan perusahaan tidak bisa berfungsi secara normal maupun terputus secara total.

Tabel 3.8 Analisis Ketersediaan Jaringan Up-Link Provider

MTBF	MTTR	Tanggal dan waktu down time		Sebab Down Time	FIX Down Time
1 jam	4 jam	3/10/2012	6 jam	FO Cut	6 jam
1 jam	4 jam	1/11/2012	4 jam	FO Cut	4 jam
1 jam	4 jam	2/11/2012	4 jam	FO Cut	4 jam
1 jam	2 jam	4/11/2012	12 jam	FO Cut	12 jam
1 jam	4 jam	17/11/2012	12 jam	FO Cut	12 jam
1 jam	4 jam	18/11/2012	6 jam	FO Cut	6 jam
1 jam	4 jam	19/11/2012	24 jam	Fo Premium bermaslah	24 jam
1 jam	4 jam	20/11/2012	4 jam	FO bermasalah	24 jam
1 jam	4 jam	13/12/2012	24 jam	trunk wireless link metro bermasalah	48 jam
1 jam	4 jam	18/12/2012	24 jam	Fo Premium bermaslah	24 jam
1 jam	4 jam	19/12/2012	24 jam	Fo Premium bermaslah	24 jam
1 jam	4 jam	15/01/2012	24 jam	FO bermasalah koneksi lambat	24 jam
1 jam	4 jam	16/01/2012	24 jam	FO bermaslah Koneksi Lambat	24 jam
1 jam	4 jam	1/2/2012	4 jam	FO Cut	6 jam
1 jam	4 jam	15/03/2013	24 jam	FO Cut	24 jam
1 jam	4 jam	16/03/2013	24 jam	FO Cut	24 jam
1 jam	4 jam	20/03/2013	24 jam	FO jalur PPOE Bermaslah	24 jam
1 jam	4 jam	10/4/2013	4 jam	FO Cut	24 jam

Pengambilan data uplink profider di ambil dari catatan gangguan yang ada pada from gangguan Perusahaan serta sms yang terdapat pada Handphone perusahaan. Antara bulan oktober 2012 sampai april 2013.

Table 3.9 From Pengukuran Delay

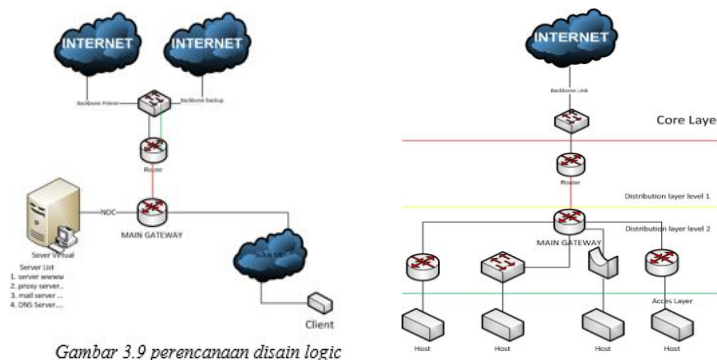
Gateway ke CPE	Latency				Hasil
	min	max	avg	Loss	
CPE-SMAN4	4	40	7	0%	Bagus
CPE-AgaNet	2	42	3	0%	Bagus
CPE-SMPMuh1	2	35	2	0%	Bagus
CPE-Hendri	2	44	3	0%	Bagus
CPE-Kibang	1	45	2	0%	Bagus
CPE-STMIK-DW	1	32	4	0%	Bagus
RT.Dedy	1	49	1	0%	Bagus
CPE-UMM	3	350	90	10%	Buruk
CPE-UMM2	3	51	4	0%	Bagus
CPE-UMMC	3	50	7	0%	Bagus
CPE-UMM3	4	40	8	0%	Bagus
CPE-DIAN	3	51	4	0%	Bagus
CPE-DenAli	3	51	4	0%	Bagus
CPE-Budiyanto	3	49	4	0%	Bagus
CPE-AIQolam	3	50	3	0%	Bagus
CPE-Mendra	3	36	4	0%	Bagus
CPE-UMMPasca	3	500	132	15%	Buruk
CPE-Pungkas	3	49	7	0%	Bagus
CPE-Hartoyo	3	41	5	0%	Bagus
CPE-UMMNyoto	2	35	4	0%	Bagus
CPE-SMAN5	3	50	5	0%	Bagus
CPE-SMAPKL	3	50	20	0%	Bagus
CPE-NOVITA	3	40	7	0%	Bagus

2.2 Perencanaan Perbaikan disain dan implementasi jaringan.

Perencanaan penggalihan UpLink Provider dan backbone yang memiliki SLA yang lebih diusahakan mendekasi 99% agar dapat memenuhi standar SLA pada clinet perusahaan serta memiliki jaminan bandwith dengan CIR 1:1 100%.

a. Merancang segmentasi jaringan

membentuk hirarki dan tidak ada looping traffic pada jaringan;

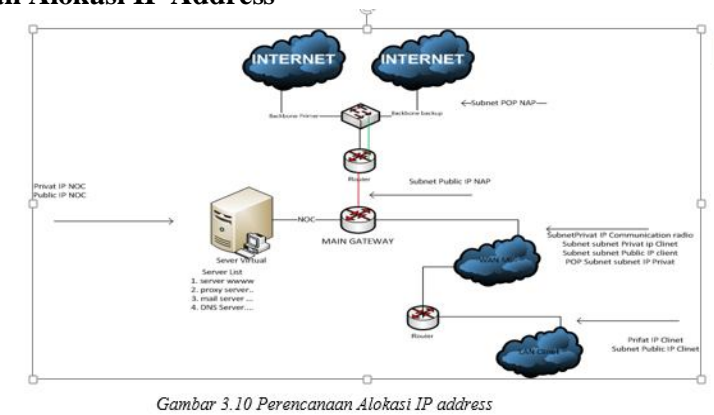


Gambar 3.9 perencanaan disain logic

Pada disain jaringan ini mengacu pada perencanaan struktur jaringan pada gambar 3.6 pada disain ini terdapat 2 jalur utama internet untuk backup jika koneksi internet utama terputus yang pengaturannya diatur oleh router pada layer distribusi. Main gateway berfungsi sebagai gateway utama untuk menghubungkan client dengan jaringan. Serta fungsi fungsi lain yang terdapat pada layer distribusi 2.

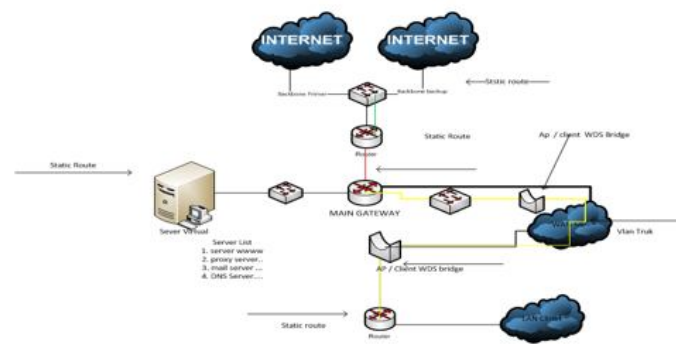
Pada disain ini client terhubung dengan Main gateway menggunakan WAN MP dengan menggunakan perangkat yang telah disediakan berupa router atau wireless Router. Koneksi sesuai dengan kondisi sebelumnya dengan menggunakan radio link. WAN MP dapat berupa switch wireless Access Point Bridge dan wireless client Bridge.

b. Perencanaan Alokasi IP Address



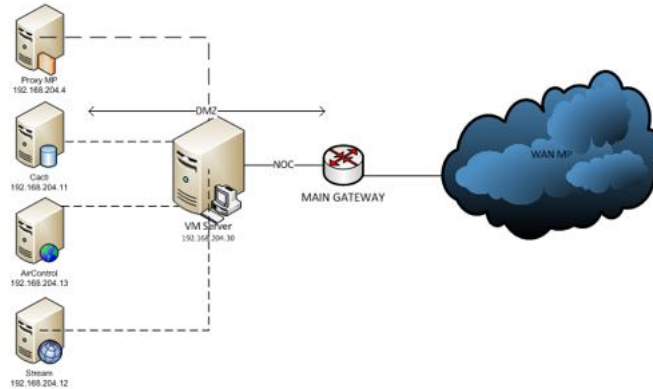
Perencanaan ip Address pada jaringan merah perusahaan di bagi menjadi beberapa kelompok IP dengan mengacu pada segmentasi jaringan serta disain jaringan secara keseluruhan berikut disain perencanaan IP address

c. Perencanaan disain switcing dan routing



Routing dalam jaringan menggunakan routing static baik dari sisi client maupun dari NAP berikut ilustrasi perencanaan switching dan routing. Untuk meminimalisir broadcast domain disain ini menggunakan Vlan. Vlan juga memberikan tingkat collision domain yang rendah. Pada jaringan WAN perusahaan digunakan AP WDS Bridge dan Client WDS Bridge yang dapat melewati VLAN dan protocol lain dalam jaringan sehingga mudah dalam mengatur dan menambah jumlah host yang

akan di koneksikan. Selain Vlan konfigurasi ip address juga menggunakan IP alias yang memungkinkan interface pada router memiliki banyak jaringan.



Gambar 3.12 Perencanaan manajemen jaringan

d. Perencanaan manajemen jaringan

Manajemen jaringan untuk memonitor jaringan dan host menggunakan aplikasi cacti yang telah diinstall pada server virtual. Server ini di tempatkan pada NOC dan dapat di akses melalui jaringan public. Sedangkan jaringan lokal bisa langsung mengakses server langsung tanpa harus melewati internet terlebih dahulu. Sedangkan untuk memonitor seluruh perangkat menggunakan routing static melalui main gateway.

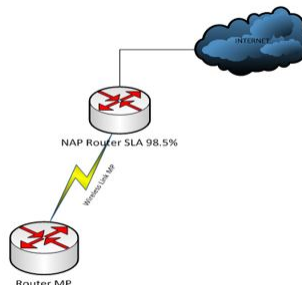
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Desain

Tahap implementasi disain yaitu sesuai dengan perencanaan yang ada pada bab 3 meliputi

1. Pengalihan Uplink Provider

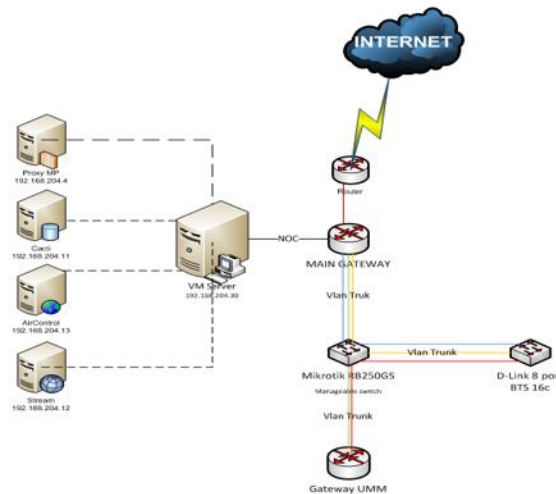
Pada analisis ketersediaan jaringan uplink memang uplink mempunyai SLA dan tingkat gangguan yang sangat tinggi. Maka dengan demikian solusinya adalah mengganti uplink yang mempunyai SLA yang mendekati 99%. Dalam implementasi perusahaan membangun link tersendiri ke uplink menggunakan wireless Link untuk terhubung dengan router Uplink secara langsung. Pada Impelentasinya perusahaan tidak menggunakan jalur backup dan memutuskan hanya menggunakan satu core layer. Berikut adalah gambar 4.1 implelentasi pengalihan Uplink



Gambar 4.1 Pengalihan Uplink Proovider

2. Implementasi dan konfigurasi NOC dan jaringan secara keseluruhan sesuai dengan perancangan NOC dan segmentasi jaringan

Dengan digantikannya Uplink Provider maka jaringan NOC lebih sederhana dan banyak terjadi pengurangan network secara logic dan pengkabelan fisik. Berikut Gambar 4.2 implementasi NOC. Pada layer distribusi 2 difungsikan untuk melewati paket data dari main gateway ke client. pada layer ini juga terdapat Vlan – Vlan untuk menghubungkan router client dengan main gateway. Pengurangan juga ada pada router Load balacing yang sudah tidak digunakan dalam implementasi ini. Penggunaan gateway load balancing di gantikan dengan level service UPLink Provider dan bandwidth dengan garansi 100%.



Gambar 4.2 Implementasi jaringan NOC

3. Implementasi IP Address dan Routing yang disesuaikan dengan Uplink Provider yang baru.

Tabel 4.1 Implementasi ip adres dan routing

Router Source	Router Destination	Interface	Alokasi IP/ CIDR	GW	Keterangan
Router	NAP Router	Fe0/E1	219.83.98.21 8/30	219.83.98.21 7	
Main GW	Router	Fe0/E1	219.83.98.98/ 28	219.83.98.97	
Office MP	Main GW	Fe0/E2	10.11.12.0/28		
Wireless IP and Wan	Main GW	Fe0/E3	172.17.20.0/2 4	172.17.20.14	172.17.20.1 -254
Client IP and gateway	Main GW	FE0/E3 & Vlan XX	192.68.208.0/ 24 10.28.1.0/24 219.83.98.10 3/29		/30 Subnet per client ip alias
Server	Main GW	FE0/E2	192.168.204. 0/27	192.168.204. 1	

4. Implementasi penandaan fungsi perangkat fisik

Tabel 4.2 From Pengkabelan BTS SSB

Nama Tempat		BTS SSB					
Lokasi Penempatan Rak/Box Panel		Bawah Tower BTS SSB					
Lokasi Penghubung antara ruangan/rak/Box Panel Ke External Network		-					
Topologi Logik pengkabelan (Terstruktur, star, bus, ring, Tersentralisasi, Terdistribusi, mesh, tree, atau yang lain)		star					
Pengkabelan Horizontal							
FUNGSI	La bel	FTP Cat5 e	STP Cat 5e	UTP Cat 5e	UTP Cat 5	F O	Keterangan
switch distrib ke router SSB	v			v		-	kabel merk Belden panjang +/- 35 meter
jumper POP-16-SSB	v			v		-	kabel merk AMP < 1 meter
jumper SSB.01	v			v		-	kabel merk AMP < 1 meter
jumper SSB.02	v			v		-	kabel merk AMP < 1 meter
jumper SSB.03	v			v		-	kabel merk AMP < 1 meter
jumper SSB.04	v			v		-	kabel merk AMP < 1 meter
jumper SSB.05	v			v		-	kabel merk AMP < 1 meter

5. Implementasi keamanan jaringan

Implementasi keamanan jaringan pada NOC difungsikan untuk melindungi sever agar tidak bisa diakses oleh jaringan public secara langsung. Firewall di tempatkan pada Main Gateway yang berfungsi yang akan membuat koneksi DMZ ke server untuk jaringan public. Sedangkan untuk jairngan local host bisa mengakses server langsung. Pemetaan DMZ pada main gateway dapat di lihat pada tabel 4.3
 Berikut tabel hasil implementasi DMZ pada Main gateway

Tabel 4.3 Hasil Implementasi tabel DMZ server

Router	Address router	DMZ	Server	Address server
Main GW	219.83.98.99		Cacti server	192.168.204.11
Main GW	219.83.98.98		Stream Server	192.168.204.13

6. Implementasi manajemen jaringan.

Cacti server di dalam penelitian ini di installasi pada network yang disediakan khusus untuk lingkungan server dalam jaringan CV. Merah Putih untuk memonitoring seluruh peralatan yang berada pada jaringan. Dengan menggunakan service SNMP, Cacti merupakan network monitoring tool yang sangat baik, lengkap dan mempunyai tampilan yang sangat menarik. Di dalam cacti terdapat berbagai macam monitoring. Pada penelitian ini graph yang di buat adalah interface traffic, ping latency, memory usage, CPU Usage, untuk keperluan monitoring server, router maupun host di dalam jaringan.



Gambar 4.8 Jendela login network monitoring

3.2 Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis ketersediaan jaringan up link provider di ambil setelah implementasi penggantian uplink provider di mulai tanggal 23 mei 2013 sampai dengan bulan agustus 2013. Tabel 4.4 menunjukan ketersediaan uplink provider

Tabel 4.4 Hasil Implementasi Ketersediaan jaringan UpLink Provider

MTB F	MTT R	Tanggal dan waktu down time	Sebab Down Time	FIX Down Time
1 jam	4 jam	Belum Pernah	Belum Ada	

Table 4.5 Hasil Implementasi Ketersediaan Koneksi Internet CV. Merah Putih

Produk	Bandwith	SLA	Jumlah	Total
Dedicated	8 Mbps 1:1	98.50%	1 link	8 Mbps

Pada implementasinya perusahaan membeli bandwidth dedicate sebanyak 8Mbps 1:1 ini berarti perusahaan mempunyai link 8Mbps Upload dan 8 Mbps Download secara penuh karena tidak lagi menggunakan LoadBalancing dengan SLA minimum yang diberikan oleh Provider sebesar 98,5%. Dari 8 Mbps ini dibagikan ke seluruh Client dengan berbagi produk yang telah di beli sebelumnya. Berikut adalah hasil implementasi pembagian bandwidth berdasarkan produk kepada Client. Implementasi pembagian ke Client dapat di lihat pada tabel berikut.

Table 4.6 Implementasi Penggunaan customer berdasarkan produk

Produk	Jumlah Costumer	Bandwith	bandwith yang disediakan
Dedicated	1	4 Mbps 1:1	Dedicated 4 Mbps
Premium B	2	Up_to 2 Mbps	Dedicated 4 Mbps
Premium D	1	Up_to 4 Mbps	
Home	12	Up_to 384Kbps	
Office	3	UP_to 512Kbps	

Pada Fe0/E1 adalah trafik rata rata dari uplink provider sebesar 2,86 Mbps dengan trafik rata rata paling tinggi sebesar 4.97 Mbps sedangkan Current sebesar 4.13 Mbps. Trafik yang masuk pada jaringan perusahaan meningkat setelah topologi di disain ulang dan UpLink Provider di ganti. Sedangkan pada Fe0/E3 adalah trafik rata rata yang diberikan kepada pelanggan 2.86 Mbps trafik maksimum sebesar 4.78 dengan Current sebesar 4,38 Mbps.

Data Pengukuran delay dan jitter diambil dari gateway dengan pengiriman 1000 paket ke AP atau CPE berikut tabel pengukuran delay dan jitter setelah implementasi disain

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Delay setelah implementasi

Gateway ke CPE	Latency				Hasil
	min	max	avg	Loss	
CPE-SMAN4	4	40	7	0%	Bagus
CPE-AgaNet	2	42	3	0%	Bagus
CPE-SMPMuh1	2	35	2	0%	Bagus
CPE-Hendri	2	44	3	0%	Bagus
CPE-Kibang	1	45	2	0%	Bagus
CPE-STMIK-DW	1	32	4	0%	Bagus
RT.Dedy	1	49	1	0%	Bagus
CPE-UMM	3	45	4	0%	Bagus
CPE-UMM2	3	51	4	0%	Bagus
CPE-UMMC	3	50	7	0%	Bagus
CPE-UMM3	4	40	8	0%	Bagus
CPE-DIAN	3	51	4	0%	Bagus
CPE-DenAli	3	51	4	0%	Bagus
CPE-Budiyanto	3	49	4	0%	Bagus

Pada pengukuran delay dan paket lost dari gateway ke wireless Client maupun Router Wireless Client atau CPE setelah implementasi semua telah memenuhi standar yaitu delay kurang dari 150ms dan jitter tidak lebih dari 30 ms serta paket loss tidak lebih dari 5%. pada analisis sebelum implementasi pada tabel 3.9 terjadi penurunan performa pada

1. Link gateway ke CPE-UMM
2. Link gateway ke CPE-UMM Pasca

Hal ini terjadi karena throughput yang dari CPE-UMM ke Acces point tidak mencukupi. Pada tabel analisis ketersediaan bandwidth AP-15-03 ke CPE UMM hanya 4 Mbps dengan Throughput sebesar 2,8 Mbps dengan asumsi pengurangan sebesar 30%, Sehingga delay meningkat setelah link dibebani lebih dari 2,8Mbps. Delay pada link internet juga mengalami kenaikan karena link ini hanya memiliki throughput yang rendah karena link ini juga digunakan oleh router loadbalancing untuk meneruskan paket data dari main gateway yang akan diteruskan ke link premium Uplink provider ke internet. Dengan paket loss pada link gateway ke CPE-UMM sebesar 10% dan gateway ke CPE-UMMPasca sebesar 15% maka topologi ini tidak di rekomendasikan kecuali dengan peningkatan Throughput pada link tersebut atau memindahkan router SM1,SM2,SM3 ke lingkungan NOC.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil dari penelitian tesis ini adalah sebagai berikut

1. Penggantian Uplink provider yang memiliki SLA dan tingkat gangguan yang rendah mengakibatkan SLA yang di dapatkan perusahaan lebih tinggi sehingga jaringan tidak sering mengalami gangguan dan client tidak lagi sering mengeluh internet putus.
2. Implementasi perancangan topologi jaringan yang baru menghasilkan segmentasi jaringan lebih baik dengan delay, jitter yang standar sehingga berdampak pada ketersediaan bandwidth point to point dengan kebutuhan bandwidth yang jauh lebih rendah serta respon time jaringan yang baik.
3. Memaksimalkan sistem manajemen jaringan seperti monitoring, dokumentasi jaringan dan keamanan wireless maka gangguan akan tercatat dengan baik sehingga kontrol dan perencanaan kebutuhan bandwidth perusahaan menjadi lebih mudah seta jaringan lebih aman.

Referensi

- [1] Analisis Kualitas Layanan Jaringan Intranet .<http://blog.binadarma.ac.id/fatoni/wp-content/uploads/2011/04/Jurnal-QoS.pdf>. 1 Juli 2013
- [2] Cisco, Quality of Service Design Overview. http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Enterprise/WAN_and_MAN/QoS_SRND/QoSIntro.html#wp46447. 3 Juli 2013
- [3] ETSI, Technical specification, "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); End to End Quality of Service in TIPHON Systems; Part 2: Definition of Quality of Service (QoS) Classes", European Telecommunications Standards Institute 2000
- [4] Lammler, Todd, Cisco Certified Network Associate Study Guide (640-801), 15th ed, copyright © 2005 SYBEX Inc. 1151 Marina Village Park Way, Alameda CA94501.

-
- [5] OppenHaimer, Priscillia.”Top-Down Network Disain Thrid Edition”. CiscoPress.com 2011. 12 Juli 2013
<http://le46/cln/qlm/CCDA/design/top-down-approach-to-network-design-3/player.html>. 16 juli 2013
- [6] Wifi Architecture. http://www.tutorial-reports.com/wireless/wlanwifi/wifi_architecture.php .16 juli 2013