BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

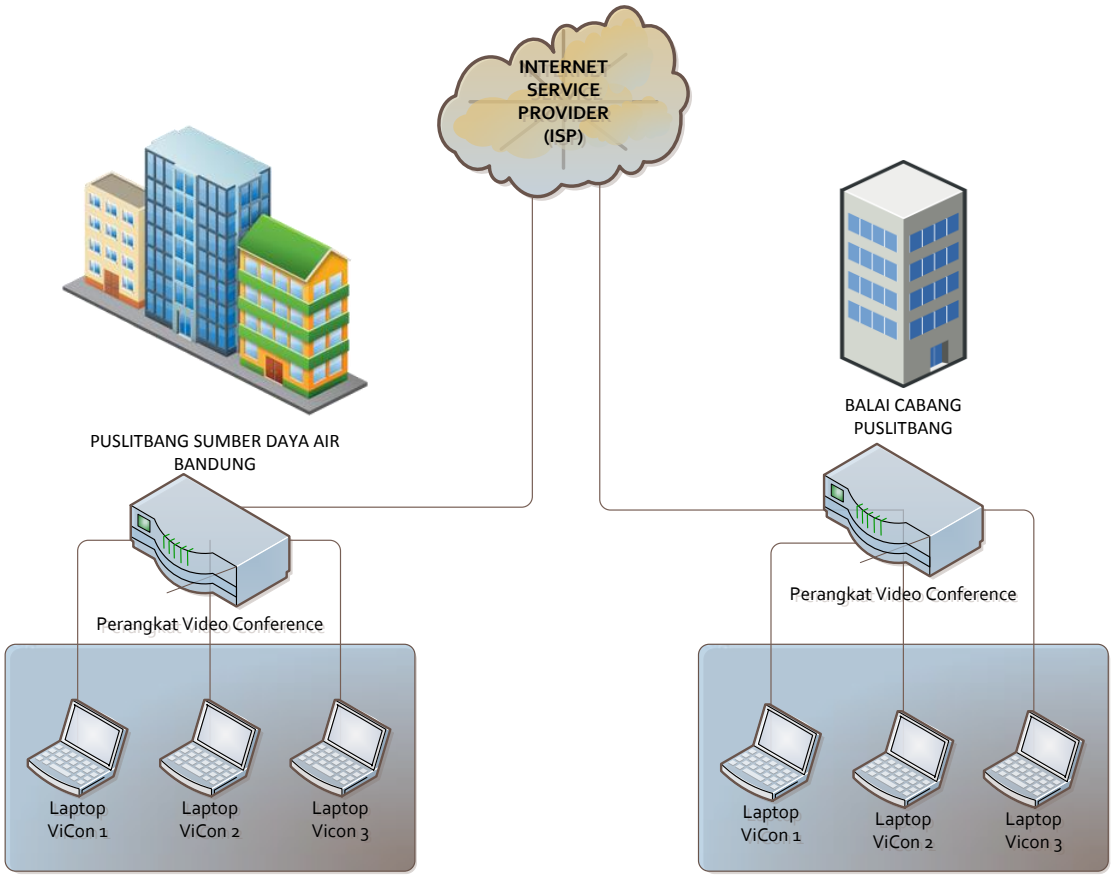
Banyak instansi-instansi pemerintah yang memiliki beberapa cabang di beberapa kota-kota besar seperti di Bandung contohnya yaitu Puslitbang Sumber Daya Air (PUSAIR) Bandung. yang memiliki banyak cabang dan mitra kerja yang tersebar di beberapa tempat yang berbeda yang menuntut perusahaan tersebut harus melakukan komunikasi jarak jauh dengan perusahaan lainnya.

Video Conference adalah seperangkat teknologi telekomunikasi interaktif yang memungkinkankan dua pihak atau lebih di lokasi berbeda dapat berinteraksi melalui pengiriman dua arah audio dan video secara langsung dan bersamaan. Teknologi inti yang digunakan dalam konferensi video adalah sistem kompresi digital audio dan video streaming secara nyata.

Untuk itu dibutuhkan jaminan kualitas yang harus dipenuhi yang mengacu pada standar layanan yang berlaku, berupa kebutuhan bandwidth, delay, jitter, packet loss dan throughput yang sesuai dengan kebutuhan minimal dari sebuah layanan multimedia berbasis audio-video, agar layanan *Video Conference* dapat berjalan dengan baik.

Saat ini, internet tak lagi hanya dapat melayani komunikasi data teks atau gambar saja, melainkan dapat melayani komunikasi multimedia seperti *Video Conference*. Banyak aplikasi di internet yang menawarkan layanan multimedia, seperti TV internet, Teleconference, dan layanan video streaming lain, baik itu yang besifat real-time maupun non real-time. Nyatanya, komunikasi ini sangat rakus akan sumber daya pada internet, terutama bandwidth, dan membutuhkan Quality of Service yang baik dan konsisten dibandingkan dengan komunikasi data teks dan gambar. Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi jaringan yang dapat mengatur ketersediaan sumber daya internet agar pertukaran informasi multimedia dapat berlangsung secara lancar.

3.2 Analisis sistem yang sedang berjalan

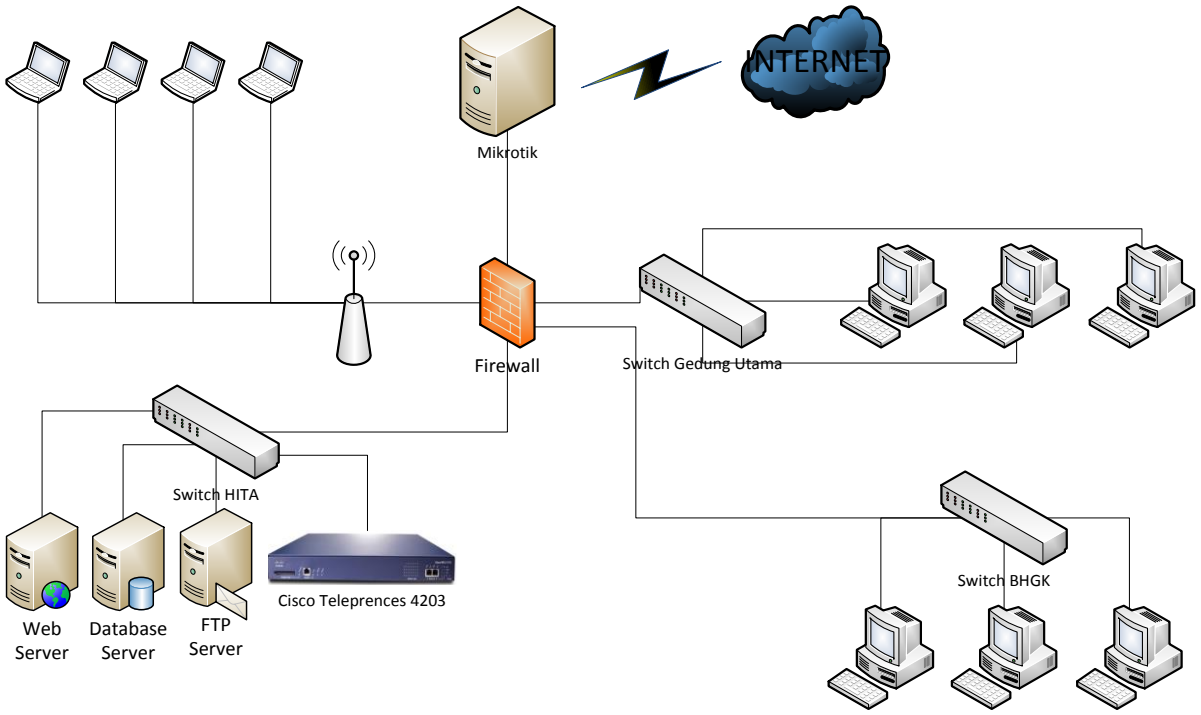


Gambar 3.1 Komunikasi *Video Conference* yang sedang berjalan

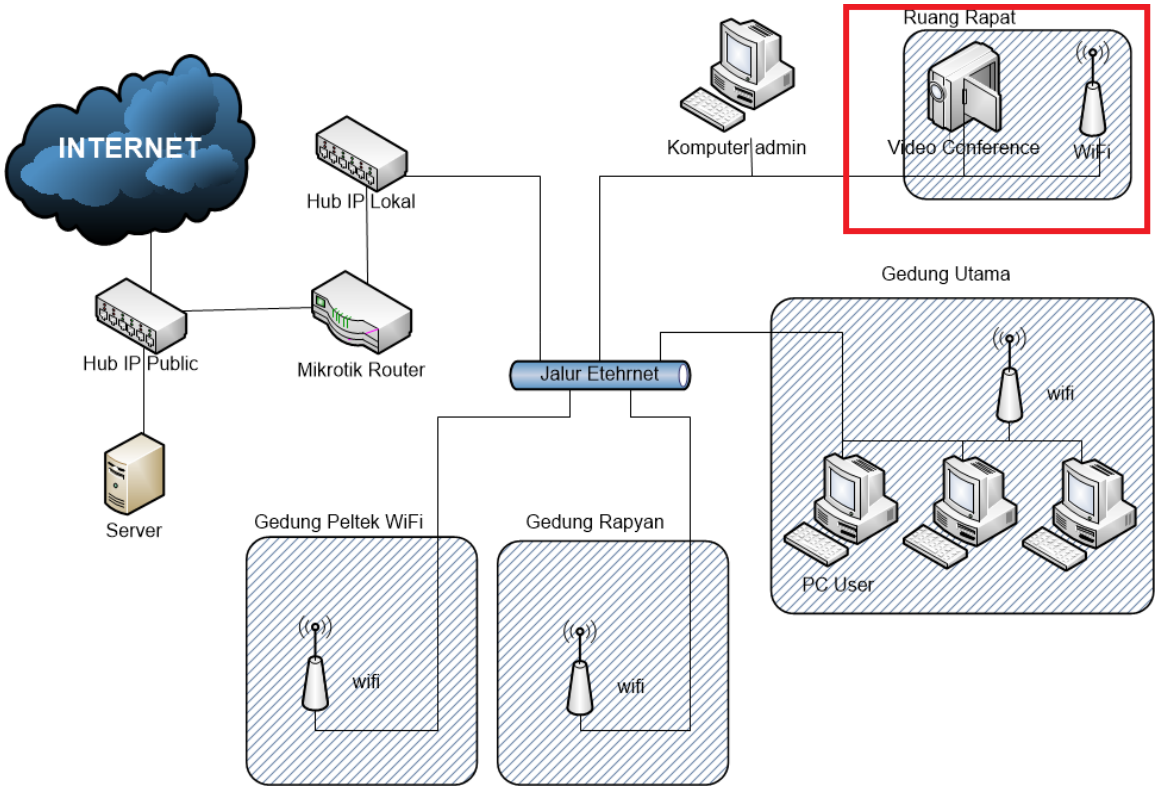
Gambar 3.1 diatas adalah sistem *Video Conference* yang sedang berjalan di dalam perusahaan. Berdasarkan hasil penelitian, dalam 1 kantor hanya ada 1 perangkat alat *video conference*. Dan 1 perangkat *video conference* hanya terdapat 6 port (slot) untuk melakukan *Video Conference*.

Dari gambaran prosedur tersebut terdapat kelemahan-kelemahan adalah setiap kali melakukan *Video Conference*, diantaranya suara yang tidak jelas dari sisi kantor balai cabang maupun dari sisi kantor pusat yang ada di Bandung, video yang diterima patah-patah karena penyebab delay yang tinggi, banyaknya noise pada video yang diterima.

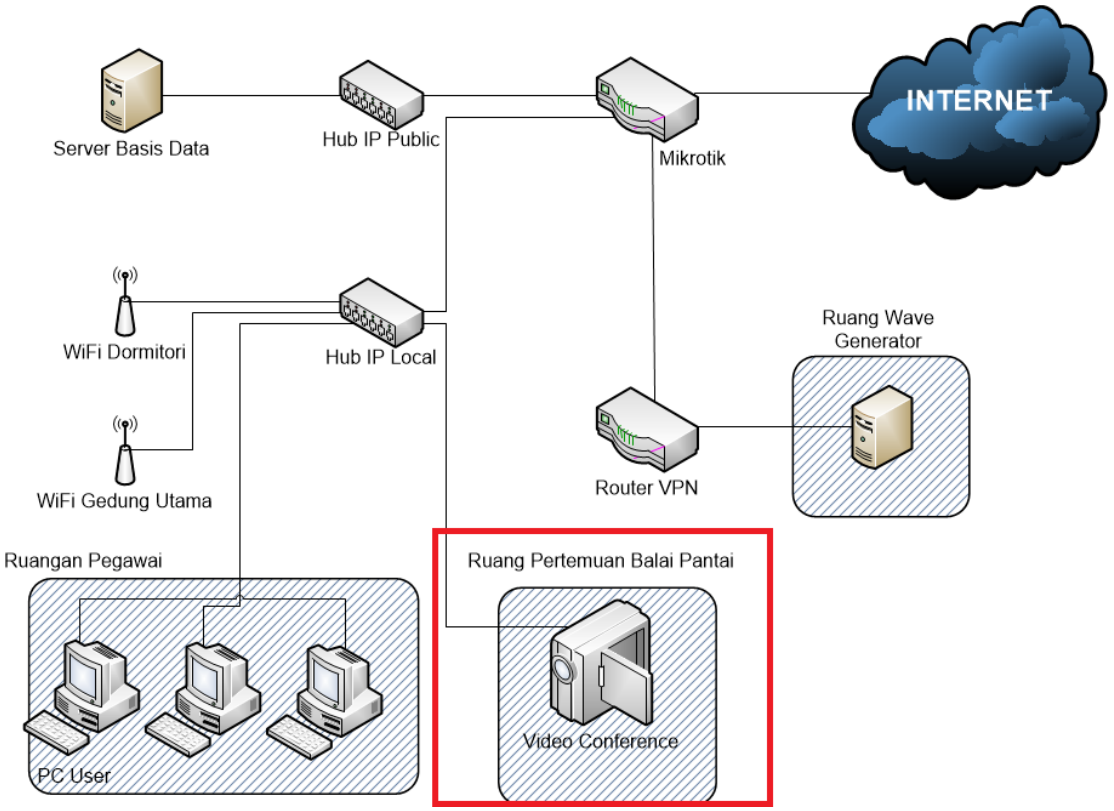
3.2.1 Analisis topologi di Perusahaan



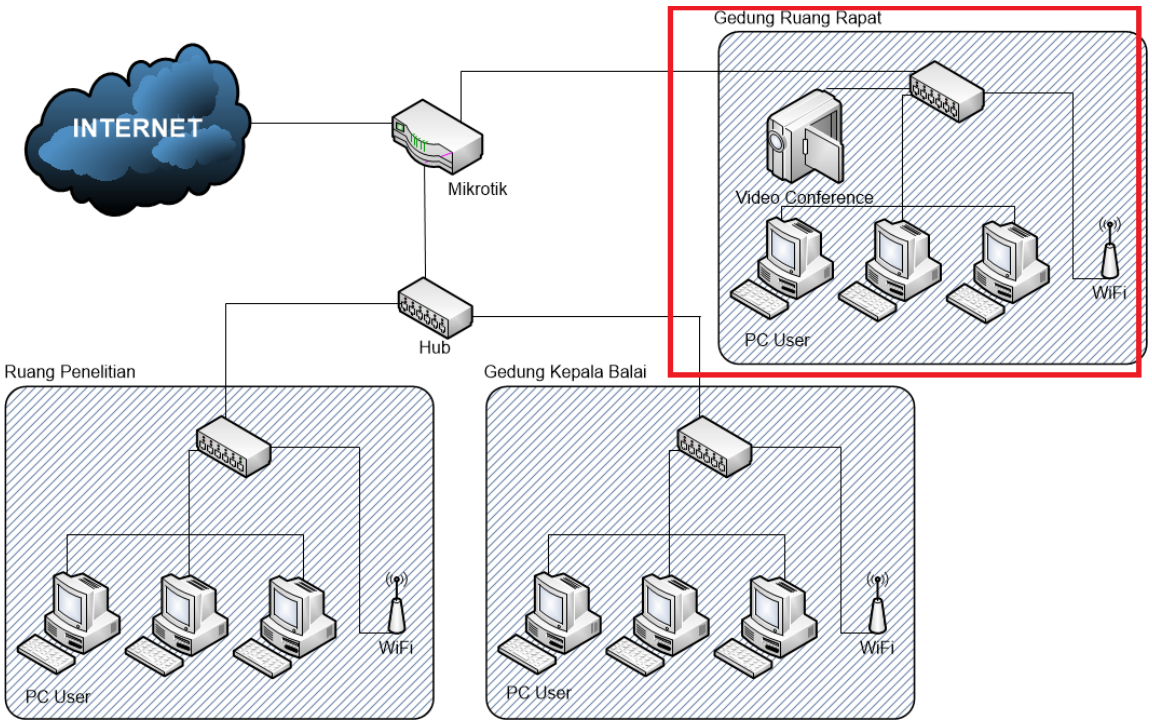
Gambar 3.2 Topologi Jaringan di Puslitbang (SDA) Bandung



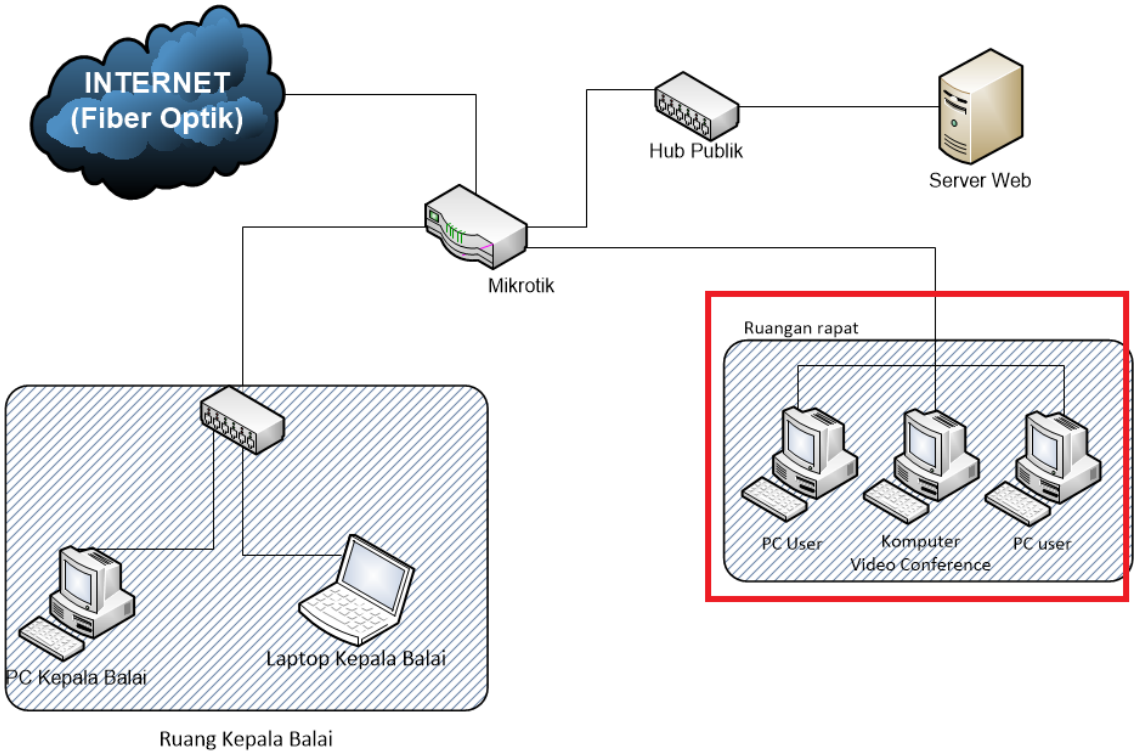
Gambar 3.3 Topologi Kantor Cabang (Balai Sungai)



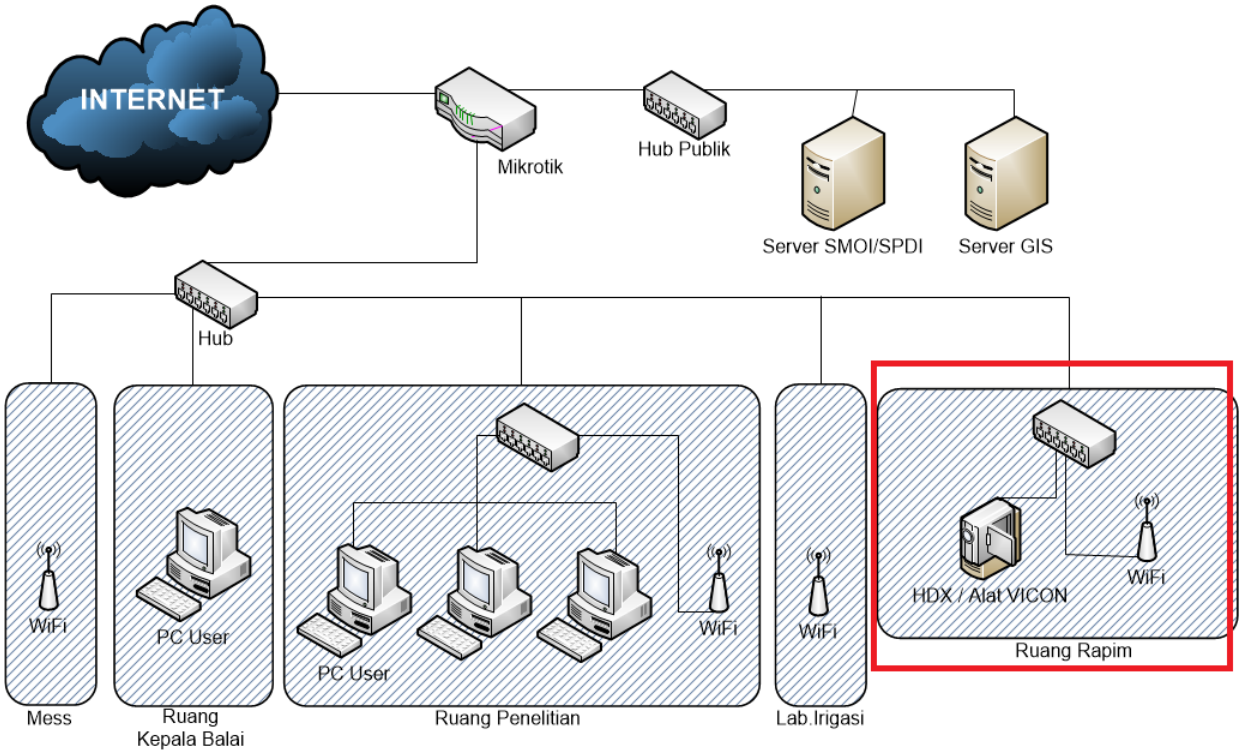
Gambar 3.4 Topologi Kantor Cabang (Balai Pantai)



Gambar 3.5 Topologi Kantor Cabang (Balai Sabo)



Gambar 3.6 Topologi Kantor Cabang (Balai Rawa)



Gambar 3.7 Topologi Kantor Cabang (Balai Irigasi)

Topologi jaringan merupakan tata letak serta struktur hubungan antara komponen-komponen (node) dalam suatu jaringan. Topologi jaringan berkaitan dengan mekanisme yang digunakan untuk mengelola cara station (komputer) dalam mengakses jaringan, sehingga tidak terjadi konflik.

Ruang lingkup kerja Puslitbang Sumber Daya Air (Pusair) Bandung dibagi menjadi beberapa bagian diantaranya :

1. Balai Irigasi
2. Balai Sabo
3. Balai Pantai
4. Balai Rawa
5. Balai Sungai

3.3 Video Conference

Pada *video conference* dalam sebuah jaringan, perlu memperhitungkan kebutuhan bandwith, karena saat pengiriman video estimasi alokasi bandwith menjadi sangat penting karena akan memakan sebagian besar bandwith yang ada. Sehingga dibutuhkan sebulan *Quality of Service (QoS)* untuk mengatur beberapa bandwith yang dibutuhkan untuk sebuah layanan *video conference.*



Gambar 3.8 Ilustrasi komunikasi dengan QoS dan tanpa QoS

3.4 Analisis Pendukung Infrastruktur

Kebutuhan akan infrastruktur untuk melakukan pengukuran *Quality of Service (QoS)* pada *Video Conference* terbagi menjadi dua macam, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Kebutuhan ini dibutuhkan untuk pengujian kualitas jaringan saat berjalannya *video conference*.

3.4.1 Kebutuhan Perangkat Keras

1. Monitor

Untuk monitor tidak ada pengkhususan terserah dari penggunanya. Biasanya monitor disesuaikan jumlah kapasitas peserta dan ruangan yang akan digunakan video conference.

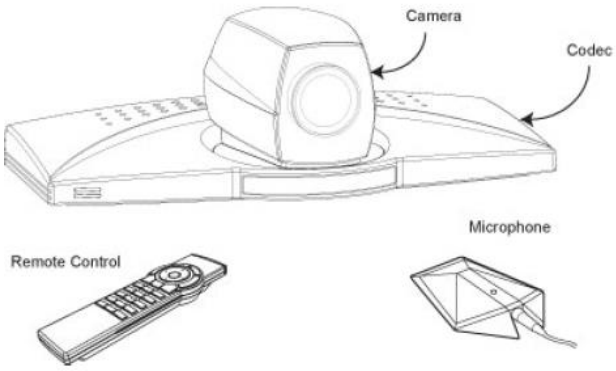


Gambar 3.9 Monitor

2. Endpoint

Untuk perangkat keras endpoint memiliki standarisasi bagian komponen didalamnya. Seperti diantaranya:

a. Cameras
b. Codec (coding/decoding)
c. Remote Control
d. Mikropon Meja



Gambar 3.10 Komponen Endpoint

3. Multi Control Unit (MCU)

MCU ini di gunakan ketika akan melakukan video conference dengan lebih dari 2 peserta yang mana membutuhkan komunikasi multipoint. MCU ini dapat memudahkan kita sebagai admin dalam mengatur komunikasi yang melibatkan banyak user/peserta. Sedangkan untuk user/peserta yang ingin melihat konferensi dapat juga mengaksesnya ke dalam MCU.

3.4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Beberapa perangkat lunak yang digunakan untuk mengukur sebuah infrastruktur jaringan layanan *Video Conference* tentu memiliki beberapa perangkat lunak yang menjadi kebutuhan. Pada penelitian ini beberapa perangkat lunak yang disediakan adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

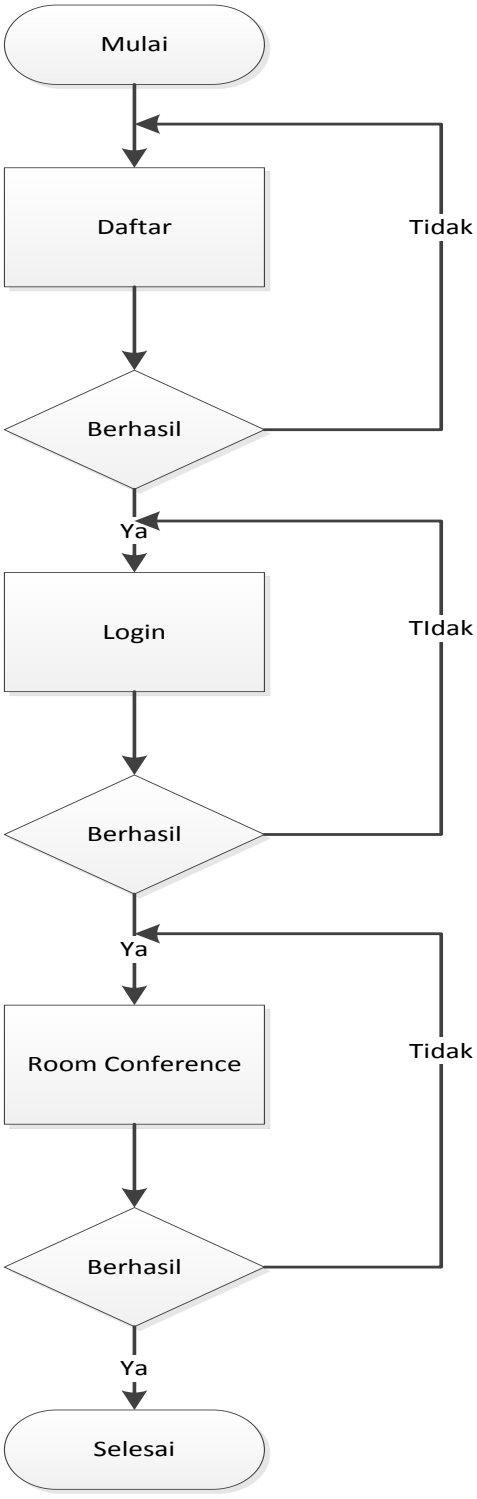
No.	Perangkat Lunak	Keterangan
1.	Putty	Putty adalah software atau aplikasi opensource untuk client protocol jaringan kita seperti melakukan ssh, telnet , dan serial, putty biasanya digunakan untuk konfigurasi server atau remot server via console dalam jaringan Lan
2.	Wireshark	Wireshark merupakan salah satu tools atau aplikasi “Network Analyzer” atau Penganalisa Jaringan [15].

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk video conference dan PC Router yang diperlukan untuk Metode *Differentiated Service (DiffServ).*

1. Cisco Teleprences MCU (Multi Control Unit) 4203 digunakan untuk aplikasi *video conference*.
2. Wireshark untuk analisis mengukur *delay* , *jitter* pada *video conference*.
3. Ping yaitu perangkat lunak yang digunakan untuk mengukur response time dan packet loss.

3.5 Konfigurasi Eksisting *Cisco Teleprences 4203*

Pada flowchart ini menjelaskan proses instalasi client yang dibutuhkan untuk memulai aplikasi video conference



Gambar 3.11 Flow Chart Instalasi Cisco Teleprences 4203

Berdasarkan pada gambar 3.11 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Pada proses pertama adalah daftar terlebih dahulu setelah selesai instalasi dan berhasil selanjutnya akan login.
2. Login untuk bergabung video conference. jika gagal kembali daftar , jika berhasil bisa melanjukan ke tahap selanjutnya.
3. Berikutnya adalah masuk ke room conference dan pilih client yang akan di undang untuk video conference.

3.6 Perancangan Sistem

Pada analisis pengukuran Quality of Service (QoS) layanan Video Conference, pengujian dilakukan meliputi pengukuran jaringan yang sedang berjalan saat ini. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kualitas layanan Video Conference. Selanjutnya pengembangan sistem akan dilakukan dengan menerapkan sebuah metode yaitu Differential Service (DiffServ) yang berguna untuk mengoptimalkan kualitas layanan Video Conference tersebut. Lalu akan didapatkan hasil yang akan dibandingkan dengan sistem yang sedang berjalan.

Analisa masalah awal digunakan untuk mengetahui kinerja jaringan pada saat belum diterapkan metode Differentiated Service (DiffServ). Metode yang digunakan dengan mengukur kinerja dari parameter-parameter QOS yaitu delay, jitter, packet loss dan throughput. pengukuran dilakukan selama video conference berjalan.

3.7 Pengukuran Eksisting

Pada tahap ini akan dibahas mengenai pengukuran parameter-parameter QoS dengan beberapa skenario untuk melihat perubahan performasi layanan *Video Conference*. Dengan melakukan perubahan variasi pada bandwidth total jaringan diharapkan dapat terlihat dengan lebih jelas perbedaan kualitas layanan setelah dilakukan prioritas paket di dalam jaringan. Pengukuran dilakukan untuk mengamati perubahan kuantitatif dari parameter-parameter *QoS* yaitu *delay*, *jitter*, dan *packet loss* dengan menggunakan program Wireshark untuk merekam paket-paket yang ada di jaringan kemudian melakukan perhitungan terhadap paket-paket

tersebut. Pada pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini hanya difokuskan untuk mengamati paket dengan protocol Real Time Protocol (RTP) karena kedua jenis aplikasi yang digunakan merupakan aplikasi yang bersifat real-time.

3.7.1 Delay

Delay adalah waktu tunda saat paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik lain yang menjadi tujuannya. Delay diperoleh dari selisih waktu kirim antara satu paket TCP dengan paket lainnya. Berikut ini rumus ntuk menghitung rata-rata.

Rumus untuk menghitung delay :

$$\text{Delay} = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ yang\ diterima}$$

$$\text{Delay} = \frac{268{,}375}{788}$$

$$= 0{,}3405520 \text{ s}$$

$$= 340{,}5520 \text{ ms}$$

Tabel 3.2 Kategori Delay

Kategori Latensi	**Besar *Delay***	**Indeks**
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

Berikut ini adalah pengukuran Delay yg diambil beberapa kali pengukuran untuk melihat traffict video conference yang sedang berjalan di Puslitbang Sumber Daya Air (PUSAIR) Bandung. Pengukuran dilakukan pada saat jam padat pemakaian bandwith dan saat pemakaian tidak padat yaitu pada pukul 08.00-12.00 & 13.00 – 17.00 dan saat pemakaian tidak padat pada jam istirahat siang pada pukul 12.00-13.00.

Tabel 3.3 Tabel Pengukuran *Delay*

Pengukuran ke-	Hasil pengukuran *Delay*	
	Saat traffict padat (08.00-12.00) & (13.00-17.00)	Saat tidak padat (12.00-13.00)
1	340ms	150ms
2	300ms	110ms
3	310ms	120ms
4	300ms	115ms
5	320ms	128ms
Rata-Rata	**314ms**	**124ms**

3.7.2 Packet loss

Packet Loss adalah banyaknya paket yang hilang pada suatu jaringan paket yang disebabkan oleh tabrakan (collision), Packet loss dapat diasumsikan juga jumlah paket data yang hilang per detik penuhnya kapasitas jaringan, dan penurunan paket yang disebabkan oleh habisnya TTL (Time To Live) paket.

Untuk melihat nilai dari packetloss pertama buka Aplikasi Wireshark kemudian dipilih Telephony --> RTP --> Show All Stream --> Stream Analysis --> Pilih Ip client --> Pilih Analyze, maka akan muncul nilai packet loss.

Rumus untuk menghitung packet loss [16] :

$$\frac{jumlah\ Paket\ yang\ dikirim - \ jumlah\ paket\ yang\ diterima}{jumlah\ paket\ yang\ dikirim}\ x\ 100\%$$

Paket Yang diterima = Paket yang dikirim – Paket Yang Hilang

= 3813 – 1744

= 2069

Packet Loss $= \frac{3813 - 2069}{3813}\ x\ 100\%$

= 45,74 %

Berikut ini adalah pengukuran *Packet Loss* yg diambil beberapa kali pengukuran untuk melihat traffict video conference yang sedang berjalan di Puslitbang Sumber Daya Air (PUSAIR) Bandung. Pengukuran dilakukan pada saat jam padat pemakaian bandwith dan saat pemakaian tidak padat yaitu pada pukul 08.00-12.00 & 13.00 – 17.00 dan saat pemakaian tidak padat pada jam istirahat siang pada pukul 12.00-13.00.

Tabel 3.4 Tabel Pengukuran *Packet Loss*

Pengukuran ke-	Hasil pengukuran *Packet Loss*	
	Saat traffict padat (08.00-12.00) & (13.00-17.00)	Saat tidak padat (12.00-13.00)
1	45,74%	5%
2	43,69%	2%
3	44,58%	1%
4	40,23%	4%
5	41,54%	2%
Rata-Rata	**43,156%**	**2,8%**

Menurut tabel kategori pada standarisasi ITU, packet loss pada pengukuran eksisting pada hasil rata-rata pengukuran selama beberapa kali termasuk kategori Jelek. Bisa dilihat pada tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.5 Kategori Packet Loss

Kategori Degredasi	***Packet Loss***	**Indeks**
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Jelek	25 %	1

3.7.3 Throughput

Throughput adalah kecepatan *(rate)* transfer data efektif, yang diukur dalam *bps*. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

Rumus untuk menghitung *Throughput:*

$$\textit{Throughput} = \frac{Paket\ data\ yang\ diterima}{lama\ pengamatan}$$

$$= \frac{58017579\ (Bytes)}{212{,}922\ (Second)}$$

$$= 272482{,}78 \text{ bytes/s}$$

$$= 0.27 \text{ Mbps}$$

Berikut ini adalah pengukuran *Throughput* yg diambil beberapa kali pengukuran untuk melihat traffict video conference yang sedang berjalan di Puslitbang Sumber Daya Air (PUSAIR) Bandung. Pengukuran dilakukan pada saat jam padat pemakaian bandwith dan saat pemakaian tidak padat yaitu pada pukul 08.00-12.00 & 13.00 – 17.00 dan saat pemakaian tidak padat pada jam istirahat siang pada pukul 12.00-13.00.

Tabel 3.6 Tabel Pengukuran *Throughput*

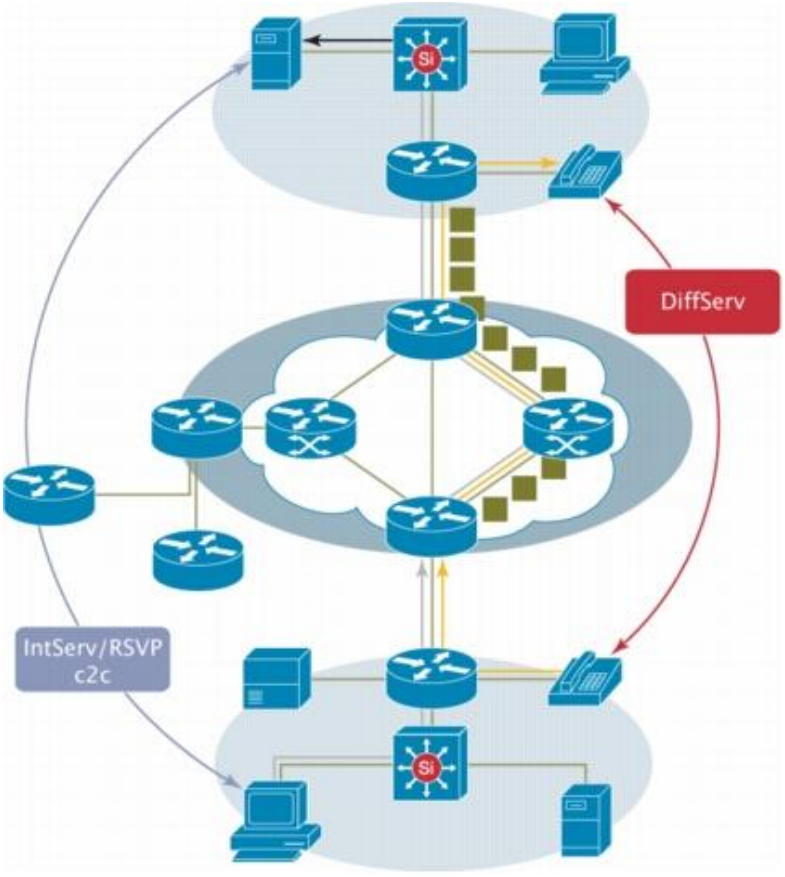
Pengukuran ke-	Hasil pengukuran *Throughput*	
	Saat traffict padat (08.00-12.00) & (13.00-17.00)	Saat tidak padat (12.00-13.00)
1	0,27	0,12
2	0,21	0,15
3	0,25	0,13
4	0,23	0,11
5	0,26	0,12
Rata-Rata	**0,24**	**0,12**

3.8 Metode Differentiated Service

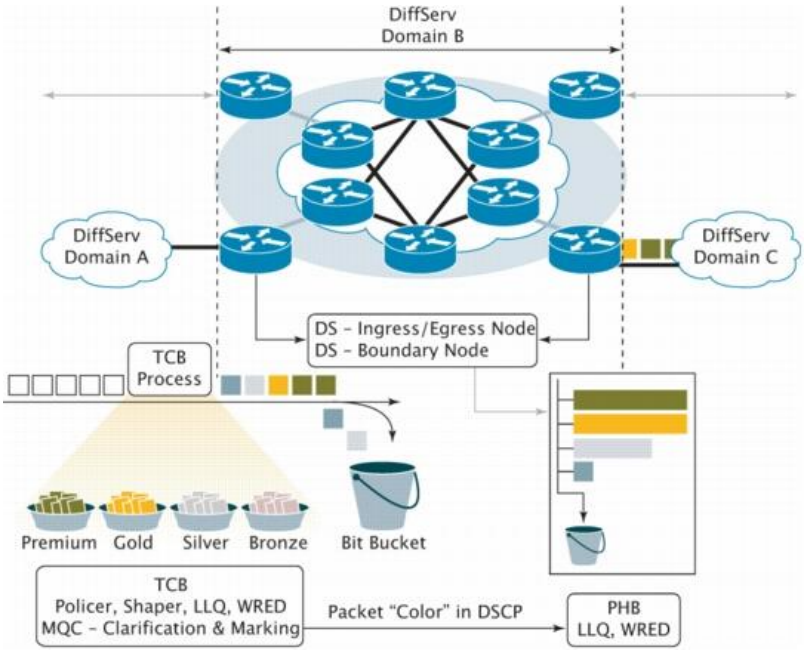
Differentiated Service (DiffServ) adalah QoS yang memberikan service yang berbeda-beda dan merupakan fitur *QoS* yang dimiliki oleh vendor *Cisco*., tergantung dari kelas kastanya. Service ini diberikan kepada setiap data traffik yang lewat, bukan per flow. Yang memberikan service adalah perangkat network yang telah dikonfigurasikan untuk memberikan *differentiated service*. Beberapa kelebihan dari metode *Differentiated Service (DiffServ)* adalah :

1. Metode *Differenttiated Service (DiffServ)* memprioritaskan data yang sensitif terhadap delay seperti audio, video untuk diatur kelas-kelas dan di prioritaskan untuk pengiriman.
2. Paket data seperti audio dan video dapat diklasifikasikan berdasarkan alamat jaringan, protocol dan port, atau klasifikasi lainnya selama masih didukung oleh standard *access list* atau *extended access list*.

Model *Differentiade Service (DiffServ)* berlaku pada jaringan yang memiliki kombinasi yang sensitif terhadap *delay* yaitu (VoIP , aplikasi real-time , dll), bandwidth(TCP , FTP , HTTP , H.323 video, dll) , dan (TCP , UDP , dll).



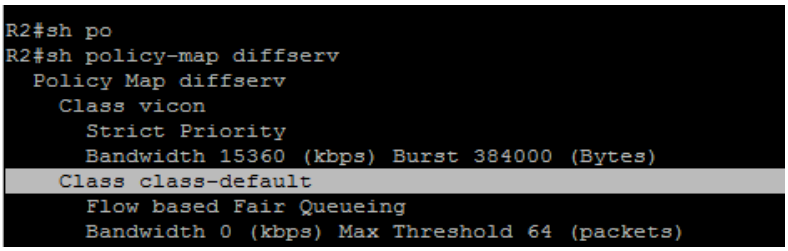
Gambar 3.12 Model *Differentiated Service (DiffServ)*



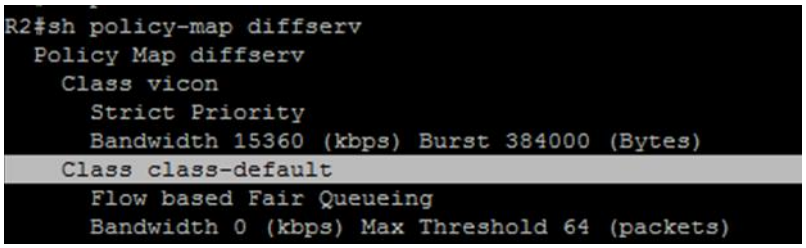
Gambar 3.13 Arsitektur *Differentiated Service (DiffServ)*

3.9 Konfigurasi Pengaturan Prioritas Data

Jenis data panggilan *Video Conference* adalah yang paling berpengaruh terhadap nilai packet loss dan delay dengan nilai jauh kurang dari standar nilai rekomendasi oleh ITU dan Cisco yaitu kurang dari 200 mili detik. Maka dari itu selanjutnya aktifitas *Video Conference* akan menjadi data prioritas untuk memproses paket video terlebih dahulu dibanding yang lainnya. Paket data *Video Conference* harus diberikan sebuah kemampuan QoS yang memiliki sifat *Differentiated Service.*



Gambar 3.14 konfigurasi QoS *DiffServ*



Gambar 3.15 Penerapan Metode *DiffServ*

Metode *Differentiated Service* diterapkan pada interface WAN kedua router untuk mengklasifikasi dan meprioritaskan paket data video dibanding yang lainnya. Terhadap kelas data lainnya yaitu FTP transfer karena FTP membawa data penting yang ditransfer antar jaringan dan test ping merupakan acuan kualitas jaringan yang biasa digunakan oleh user. *Differentiated Service* diterapkan pada interface output WAN kedua router dengan perintah “service-policy” yang berarti peraturan layanan terhadap setiap data yang melewati interface tersebut.